SIEMENS

SINUMERIK

SINUMERIK 840D sl / 828D
Notions de base

Manuel de programmation

Avant-propos
Consignes de sécurité élémentaires 1
Notions géométriques de base 2
Bases de la programmation CN 3
Création d'un programme CN 4
Changement d'outil 5
Corrections d'outils 6
Mouvement de broche 7
Régulation d'avance 8
Paramètres géométriques 9
Instructions de déplacement 10
Corrections de rayon d'outil 11
Modes de déplacement 12
Transformations des coordonnées (Frames) 13
Sorties de fonctions auxiliaires 14
Instructions complémentaires 15
Informations diverses 16
Tableaux 17
Annexe A

Valable pour

Commande
SINUMERIK 840D sl / 840DE sl / 828D

Logiciel CNC Version 4.8 SP1

05/2017
A5E40869423

Mentions légales

Signalétique d'avertissement

Ce manuel donne des consignes que vous devez respecter pour votre propre sécurité et pour éviter des dommages matériels. Les avertissements servant à votre sécurité personnelle sont accompagnés d'un triangle de danger, les avertissements concernant uniquement des dommages matériels sont dépourvus de ce triangle. Les avertissements sont représentés ci-après par ordre décroissant de niveau de risque.

⚠ DANGER
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées **entraîne** la mort ou des blessures graves.

⚠ ATTENTION
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées **peut entraîner** la mort ou des blessures graves.

⚠ PRUDENCE
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner des blessures légères.

IMPORTANT
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner un dommage matériel.

En présence de plusieurs niveaux de risque, c'est toujours l'avertissement correspondant au niveau le plus élevé qui est reproduit. Si un avertissement avec triangle de danger prévient des risques de dommages corporels, le même avertissement peut aussi contenir un avis de mise en garde contre des dommages matériels.

Personnes qualifiées

L'appareil/le système décrit dans cette documentation ne doit être manipulé que par du **personnel qualifié** pour chaque tâche spécifique. La documentation relative à cette tâche doit être observée, en particulier les consignes de sécurité et avertissements. Les personnes qualifiées sont, en raison de leur formation et de leur expérience, en mesure de reconnaître les risques liés au maniement de ce produit / système et de les éviter.

Utilisation des produits Siemens conforme à leur destination

Tenez compte des points suivants:

⚠ ATTENTION
Les produits Siemens ne doivent être utilisés que pour les cas d'application prévus dans le catalogue et dans la documentation technique correspondante. S'ils sont utilisés en liaison avec des produits et composants d'autres marques, ceux-ci doivent être recommandés ou agréés par Siemens. Le fonctionnement correct et sûr des produits suppose un transport, un entreposage, une mise en place, un montage, une mise en service, une utilisation et une maintenance dans les règles de l'art. Il faut respecter les conditions d'environnement admissibles ainsi que les indications dans les documentations afférentes.

Marques de fabrique

Toutes les désignations repérées par ® sont des marques déposées de Siemens AG. Les autres désignations dans ce document peuvent être des marques dont l'utilisation par des tiers à leurs propres fins peut enfreindre les droits de leurs propriétaires respectifs.

Exclusion de responsabilité

Nous avons vérifié la conformité du contenu du présent document avec le matériel et le logiciel qui y sont décrits. Ne pouvant toutefois exclure toute divergence, nous ne pouvons pas nous porter garants de la conformité intégrale. Si l'usage de ce manuel devait révéler des erreurs, nous en tiendrons compte et apporterons les corrections nécessaires dès la prochaine édition.

Siemens AG
Division Digital Factory
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
ALLEMAGNE

A5E40869423
℗ 04/2017 Sous réserve de modifications

Copyright © Siemens AG 1995 - 2017.
Tous droits réservés

Avant-propos

Documentation SINUMERIK

La documentation SINUMERIK comporte les catégories suivantes :

- Documentation générale / Catalogues
- Documentation utilisateur
- Documentation constructeur / de maintenance

Informations supplémentaires

Sous ce lien (https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/108464614), vous trouverez des informations sur :

- commander la documentation / aperçu des documents
- Liens complémentaires pour le téléchargement de documents
- Utilisation de documentation en ligne (trouver des manuels/informations et y effectuer des recherches)

Pour toute question concernant la documentation technique (par ex. suggestion, correction), envoyez un courriel à cette adresse (mailto:docu.motioncontrol@siemens.com).

mySupport/Documentation

Le lien (https://support.industry.siemens.com/My/ww/fr/documentation) vous permet de trouver des informations sur comment réunir des informations sur la base des contenus Siemens et les adapter à votre propre documentation sur les machines :

Formation

Ce lien (http://www.siemens.com/sitrain) livre des informations sur SITRAIN, le programme de formations de Siemens pour les produits, systèmes et solutions d'entraînements et d'automatisation.

FAQ

La Foire Aux Questions se trouve sur les pages Service&Support sous Support produit (https://support.industry.siemens.com/cs/de/en/ps/faq).

SINUMERIK

Des informations relatives à SINUMERIK figurent à cette adresse (http://www.siemens.com/sinumerik).

Groupe cible

Le présent manuel s'adresse aux :

- programmeurs
- ingénieurs de projet

Utilité

Le Manuel de programmation permet au groupe cible de créer, d'écrire, de tester des programmes et des interfaces logicielles et de supprimer des erreurs.

Version standard

Le présent manuel de programmation décrit les fonctionnalités de la version standard. Les options complémentaires ou modifications apportées par le constructeur de la machine-outil sont documentées par celui-ci.

La commande numérique peut posséder des fonctions qui dépassent le cadre de la présente description. Le client ne peut toutefois pas faire valoir de droit en liaison avec ces fonctions, que ce soit dans le cas de matériels neufs ou dans le cadre d'interventions du service après-vente.

De même, pour des raisons de clarté, la présente documentation ne contient pas toutes les informations de détail relatives à toutes les variantes du produit ; elle ne peut pas non plus tenir compte de tous les cas d'installation, d'exploitation et de maintenance.

Technical Support

Si vous avez besoin de conseils techniques, vous trouverez sur Internet les coordonnées téléphoniques appropriées à l'adresse (https://support.industry.siemens.com/sc/ww/fr/sc/support-technique/oid2090) suivante, dans la zone "Contact".

Informations sur la structure et le contenu

Manuel de programmation Notions de base / Notions complémentaires

Les descriptions relatives à la programmation CN sont réparties sur deux manuels :

1. **Notions de base**
   Le manuel de programmation "Notions de base" s'adresse aux techniciens utilisant la machine-outil et suppose d'avoir la connaissance préalable des opérations de perçage, de fraisage et de tournage. Les instructions et commandes, conformes à la norme DIN 66025, sont illustrées par des exemples de programmation simples.
2. **Notions complémentaires**
   Le manuel de programmation "Notions complémentaires" s'adresse aux technologues connaissant toutes les possibilités de programmation. Grâce à un langage de programmation spécifique, la commande SINUMERIK permet d'élaborer un programme pièce complexe (par exemple : surfaces gauches, coordination entre canaux...) et dispense le technologue d'une programmation fastidieuse.

Disponibilité des éléments de langage

Tous les éléments de langage CN décrits dans le présent manuel sont disponibles pour SINUMERIK 840D sl. La disponibilité pour SINUMERIK 828D est indiquée dans le tableau "Instructions : Disponibilité pour SINUMERIK 828D (Page 462)".

Sommaire

Avant-propos....3

1 Consignes de sécurité élémentaires....13

1.1 Consignes de sécurité générales....13

1.2 Sécurité industrielle....14

2 Notions géométriques de base....15

2.1 Positions des pièces....15
2.1.1 Systèmes de coordonnées pièce....15
2.1.2 Coordonnées cartésiennes....15
2.1.3 Coordonnées polaires....18
2.1.4 Cote absolue....19
2.1.5 Cote relative....21

2.2 Plans de travail....23

2.3 Origines et points de référence....24

2.4 Systèmes de coordonnées....26
2.4.1 Système de coordonnées machine (SCM)....26
2.4.2 Système de coordonnées de base (SCB)....28
2.4.3 Système de coordonnées de base décalé (SCD)....31
2.4.4 Système de coordonnées réglable (SCR)....32
2.4.5 Système de coordonnées pièce (SCP)....33
2.4.6 Quels sont les rapports entre les différents systèmes de coordonnées ? 33

3 Bases de la programmation CN....35

3.1 Nom d'un programme CN....36

3.2 Structure et contenu d'un programme CN....38
3.2.1 Blocs et composantes de blocs....38
3.2.2 Règles valables pour les blocs....40
3.2.3 Affectation de valeurs....41
3.2.4 Commentaires....42
3.2.5 Masquage de blocs....42

4 Création d'un programme CN....45

4.1 Procédure générale....45

4.2 Caractères disponibles....47

4.3 En-tête du programme....49

4.4 Exemples de programmes....51
4.4.1 Exemple 1 : Premières opérations de programmation....51
4.4.2 Exemple 2 : Programme CN de tournage....52
4.4.3 Exemple 3 : Programme CN de fraisage....53

5 Changement d'outil 57

5.1 Changement d'outil sans gestion d'outils 58
5.1.1 Changement d'outil avec l'instruction T 58
5.1.2 Changement d'outil avec M6 59

5.2 Changement d'outil avec gestion d'outils (option) 61
5.2.1 Changement d'outil avec l'instruction T et une gestion d'outils active (option) 61
5.2.2 Changement d'outil avec M6 et une gestion d'outils active (option) 63

5.3 Réaction en cas de programmation erronée de T 66

6 Corrections d'outils 67

6.1 Informations générales pour les corrections d'outil 67

6.2 Correction de longueur d'outil 68

6.3 Correction de rayon d'outil 69

6.4 Mémoire de corrections d'outil 70

6.5 Types d'outil 72
6.5.1 Informations générales pour les types d'outil 72
6.5.2 Fraises 72
6.5.3 Forets 74
6.5.4 Outils de rectification 75
6.5.5 Outils de tournage 76
6.5.6 Outils spéciaux 78
6.5.7 Règle de concaténation 79

6.6 Appel de correction d'outil D 80

6.7 Modification des données de correction d'outil 83

6.8 Offset de correction d'outil programmable (TOFFL, TOFF, TOFFR) 84

7 Mouvement de broche 89

7.1 Vitesse de rotation de broche (S), sens de rotation (M3, M4, M5) 89

7.2 Vitesse de coupe (SVC) 93

7.3 Vitesse de coupe constante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC) 99

7.4 Activer/désactiver la vitesse circonférentielle de meule constante (GWPSON, GWPSOF) 105

7.5 Limitation programmable de la vitesse de rotation de broche (G25, G26) 106

8 Régulation d'avance 107

8.1 Avance (G93, G94, G95, F, FGROUP, FL, FGREF) 107

8.2 Déplacement des axes de positionnement (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC) 116

8.3 Broche en asservissement de position (SPCON, SPCOF) 120

8.4 Positionner des broches (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS) 121

8.5 Avance pour axes/broches et de positionnement (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF) 127

8.6 Correction programmable de l'avance (OVR, OVRRAP, OVRA) 131

8.7 Correction programmable de l'accélération (ACC) (option) 132

8.8 Avance avec correction par manivelle (FD, FDA)....134
8.9 Optimisation de l'avance sur contours courbes (CFTCP, CFC, CFIN)....138
8.10 Plusieurs des valeurs d'avance dans un bloc (F, ST, SR, FMA, STA, SRA)....141
8.11 Avance à effet non modal (FB)....144
8.12 Avance par dent (G95 FZ)....145
9 Paramètres géométriques....151
9.1 Décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153)....151
9.2 Sélection du plan de travail (G17/G18/G19)....154
9.3 Cotes....157
9.3.1 Indication de cotes absolues (G90, AC)....157
9.3.2 Indication de cotes relatives (G91, IC)....159
9.3.3 Indication de cotes absolues et de cotes relatives pour le tournage et le fraisage (G90/G91)....163
9.3.4 Introduction en cotes absolues pour axes rotatifs (DC, ACP, ACN)....164
9.3.5 Système de mesure en pouces / métrique (G70/G71, G700/G710)....166
9.3.6 Programmation diamétrale/radiale spécifique au canal (DIAMON, DIAM90, DIAMOF, DIAMCYCOF)....170
9.3.7 Programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOFA, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC)....172
9.4 Position de la pièce lors du tournage....177
10 Instructions de déplacement....179
10.1 Informations générales pour les instructions de déplacement....179
10.2 Instructions de déplacement avec des coordonnées cartésiennes (G0, G1, G2, G3, X..., Y..., Z...)....181
10.3 Instructions de déplacement avec des coordonnées polaires....183
10.3.1 Point de référence des coordonnées polaires (G110, G111, G112)....183
10.3.2 Instructions de déplacement avec des coordonnées polaires (G0, G1, G2, G3, AP, RP)....184
10.4 Déplacement à vitesse rapide (G0, RTLION, RTLIOF)....189
10.5 Interpolation linéaire (G1)....194
10.6 Interpolation circulaire....197
10.6.1 Vue d'ensemble....197
10.6.2 Interpolation circulaire avec centre de cercle et point final (G2/G3, X... Y... Z..., I... J... K...)....198
10.6.3 Interpolation circulaire avec rayon et point final (G2/G3, X... Y... Z..., CR)....200
10.6.4 Interpolation circulaire avec angle au centre et point final / centre de cercle (G2/G3, X... Y... Z... / I... J... K..., AR)....202
10.6.5 Interpolation circulaire avec coordonnées polaires (G2/G3, AP, RP)....204
10.6.6 Interpolation circulaire avec point intermédiaire et point final (CIP, X... Y... Z..., I1... J1... K1...)....206
10.6.7 Interpolation circulaire avec transition tangentielle (CT, X... Y... Z...)....208
10.7 Interpolation hélicoïdale (G2/G3, TURN)....213
10.8 Interpolation de développante (INVCW, INVCCW)....216
10.9 Eléments de contour....221

10.9.1 Programmation d'éléments de contour....221
10.9.2 Eléments de contour : une droite....222
10.9.3 Eléments de contour : deux droites....223
10.9.4 Eléments de contour : trois droites....227
10.9.5 Eléments de contour : Programmation du point final avec un angle....230

10.10 Filetage....231
10.10.1 Filetage avec pas constant (G33, SF)....231
10.10.2 Courses d'accélération et de freinage programmées (DITS, DITE)....238
10.10.3 Filetage avec pas croissant ou décroissant (G34, G35)....240
10.10.4 Retrait rapide pendant un filetage (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN)....241
10.10.5 Filetages bombés (G335, G336)....245

10.11 Taraudage....251
10.11.1 Taraudage sans porte-taraud compensateur....251
10.11.1.1 Taraudage sans porte-taraud compensateur et déplacement de retrait (G331, G332)....251
10.11.1.2 Exemple : Taraudage avec G331 / G332....252
10.11.1.3 Exemple : édition de la vitesse de taraudage programmée dans le rapport de transmission actuel....253
10.11.1.4 Exemple : application du deuxième jeu de paramètres machine des rapports de transmission....254
10.11.1.5 Exemple : Aucune programmation de vitesse de rotation, surveillance du rapport de transmission....254
10.11.1.6 Exemple : Changement du rapport de transmission impossible, surveillance du rapport de transmission....255
10.11.1.7 Exemple : programmation sans SPOS....255
10.11.2 Taraudage avec porte-taraud compensateur et déplacement de retrait (G63)....256

10.12 Chanfrein, arrondissement (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM)....258

11 Corrections de rayon d'outil....265

11.1 Correction du rayon d'outil (G40, G41, G42, OFFN)....265

11.2 Accostage et retrait du contour (NORM, KONT, KONTC, KONTT)....275

11.3 Correction aux angles saillants (G450, G451, DISC)....282

11.4 Accostage et retrait en douceur....286
11.4.1 Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, DISRP, FAD, PM, PR)....286
11.4.2 Accostage et retrait avec des stratégies de retrait étendues (G460, G461, G462)....297

11.5 Surveillance de collision (CDON, CDOF, CDOF2)....301

11.6 Correction d'outil 2D ½ (CUT2D, CUT2DD, CUT2DF, CUT2DFD)....305

11.7 Maintenir constante la correction du rayon d'outil (CUTCONON, CUTCONOF)....308

11.8 Outils à position de tranchant définie....310

12 Modes de déplacement....313

12.1 Arrêt précis (G60, G9, G601, G602, G603)....313

12.2 Contournage (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS)....316

13 Transformations des coordonnées (Frames)....325

13.1 Frames....325

13.2 Instructions de frame....327
13.3 Décalage d'origine programmable (TRANS, ATRANS)....331
13.4 Décalage d'origine programmable (G58, G59)....335
13.5 Rotation programmable (ROT, AROT, RPL)....338
13.6 Programmation de rotations de frames avec des angles solides (ROTS, AROTS, CROTS)....345
13.7 Facteur d'échelle programmable (SCALE, ASCALE)....349
13.8 Fonction miroir programmable (MIRROR, AMIRROR)....353
13.9 Génération d'un frame selon l'orientation de l'outil (TOFRAME, TOROT, PAROT)....358
13.10 Désactivation du frame (G53, G153, SUPA, G500)....361
13.11 Désélection des déplacements forcés (DRFOF, CORROF)....362
13.12 Décalages d'origine spécifiques à la rectification (GFRAME0, GFRAME1 ... GFRAME100)....365

14 Sorties de fonctions auxiliaires....367

14.1 Fonctions M....371

15 Instructions complémentaires....375

15.1 Transmission de messages (MSG)....375
15.2 Ecrire la chaîne de caractères dans la variable OPI (WRTPR)....377
15.3 Limitation de la zone de travail....378
15.3.1 Limitation de la zone de travail dans le SCB (G25/G26, WALIMON, WALIMOF)....378
15.3.2 Limitation de la zone de travail dans le SCP/SCR (WALCS0 ... WALCS10)....381
15.4 Accostage du point de référence (G74)....385
15.5 Accostage d'un point fixe (G75)....386
15.6 Accostage d'une butée (FXS, FXST, FXSW)....390
15.7 Arrêt temporisé (G4)....395
15.8 Arrêt interne du prétraitement des blocs....398

16 Informations diverses....399

16.1 Axes....399
16.1.1 Axes principaux / Axes géométriques....399
16.1.2 Axes supplémentaires....401
16.1.3 Broche principale, broche maître....401
16.1.4 Axes machine....401
16.1.5 Axes de canal....402
16.1.6 Axes à interpolation....402
16.1.7 Axes de positionnement....403
16.1.8 axes synchrones....403
16.1.9 Axes de commande....404
16.1.10 Axes AP....404
16.1.11 les axes Link....405
16.1.12 Axes Lead-Link....407

16.2 De l'instruction de déplacement au déplacement de la machine....409
16.3 Calcul de la distance....410
16.4 Adresses....411
16.5 Noms....413
16.6 Constante....415
16.7 Opérateurs et fonctions de calcul....417
17 Tableaux....421
17.1 Instructions....421
17.2 Instructions : Disponibilité pour SINUMERIK 828D....462
17.2.1 Variantes de commande fraisage/tournage....462
17.2.2 Variantes de commande rectification....490
17.3 Adresses....517
17.3.1 Lettres adresses....517
17.3.2 Adresses fixes....518
17.3.3 Adresses réglables....523
17.4 Instructions G....530
17.5 Procédures prédéfinies....550
17.6 Procédures prédéfinies dans les actions synchrones....572
17.7 Fonctions prédéfinies....574
17.8 Langue actuelle dans l'IHM....588
A Annexe....589
A.1 Liste des abréviations....589
A.2 Vue d'ensemble de la documentation....598
Glossaire....599
Index....623

Consignes de sécurité élémentaires

1

1.1 Consignes de sécurité générales

⚠ ATTENTION

Le non respect des consignes de sécurité et le manque de prise en compte des risques résiduels peuvent entraîner la mort

Le non respect des consignes de sécurité et des remarques relatives aux risques résiduels dans la documentation du matériel peut conduire à des accidents susceptibles d'entraîner la mort ou de causer des blessures graves.

- Respecter les consignes de sécurité figurant dans la documentation du matériel.
- Tenir compte des risques résiduels pour l'évaluation des risques.

⚠ ATTENTION

Danger de mort lié à des dysfonctionnements de la machine suite à un paramétrage incorrect ou modifié

Un paramétrage incorrect ou modifié peut entraîner des dysfonctionnements sur les machines, susceptibles de provoquer des blessures, voire la mort.

- Protéger les paramétrages de tout accès non autorisé.
- Prendre les mesures appropriées pour remédier aux dysfonctionnements éventuels (p. ex. un arrêt ou une coupure d'urgence).

1.2 Sécurité industrielle

Remarque

Sécurité industrielle

Siemens commercialise des produits et solutions comprenant des fonctions de sécurité industrielle qui contribuent à une exploitation sûre des installations, systèmes, machines et réseaux.

Pour garantir la sécurité des installations, systèmes, machines et réseaux contre les cybermenaces, il est nécessaire d'implémenter (et de préserver) un concept de sécurité industrielle global et moderne. Les produits et solutions de Siemens ne constituent qu'une partie d'un tel concept.

Il incombe au client d'empêcher tout accès non autorisé à ses installations, systèmes, machines et réseaux. Les systèmes, machines et composants doivent uniquement être connectés au réseau d'entreprise ou à Internet si et dans la mesure où c'est nécessaire et si des mesures de protection correspondantes (p. ex. utilisation de pare-feux et segmentation du réseau) ont été prises.

En outre, vous devez tenir compte des recommandations de Siemens concernant les mesures de protection correspondantes. Pour plus d'informations sur la sécurité industrielle, rendez-vous sur :

Sécurité industrielle (http://www.siemens.com/industrialsecurity).

Les produits et solutions Siemens font l'objet de développements continus pour être encore plus sûrs. Siemens vous recommande donc vivement d'effectuer des actualisations dès que les mises à jour correspondantes sont disponibles et de ne toujours utiliser que les versions de produit actuelles. L'utilisation de versions obsolètes ou qui ne sont plus prises en charge peut augmenter le risque de cybermenaces.

Afin d'être informé des mises à jour produit dès qu'elles surviennent, abonnez-vous au flux RSS Siemens Industrial Security sur :

Sécurité industrielle (http://www.siemens.com/industrialsecurity).

⚠ ATTENTION

Danger de mort dû à des états de fonctionnement non sûrs en raison d'une manipulation du logiciel

Les manipulations des logiciels (p. ex. les virus, chevaux de Troie, logiciels malveillants, vers) peuvent provoquer des états de fonctionnement non sûrs de l'installation, susceptibles d'e causer la mort, des blessures graves et des dommages matériels.

- Maintenez le logiciel à jour.
- Intégrez les constituants d'entraînement et d'automatisation dans un concept global de sécurité industrielle (Industrial Security) de l'installation ou de la machine selon l'état actuel de la technique.
- Tenez compte de tous les produits mis en œuvre dans le concept global de sécurité industrielle (Industrial Security).
- Il convient de protéger les données stockées sur les supports de mémoire amovibles contre les logiciels nuisibles avec les mesures de protection appropriées, par exemple avec un antivirus.

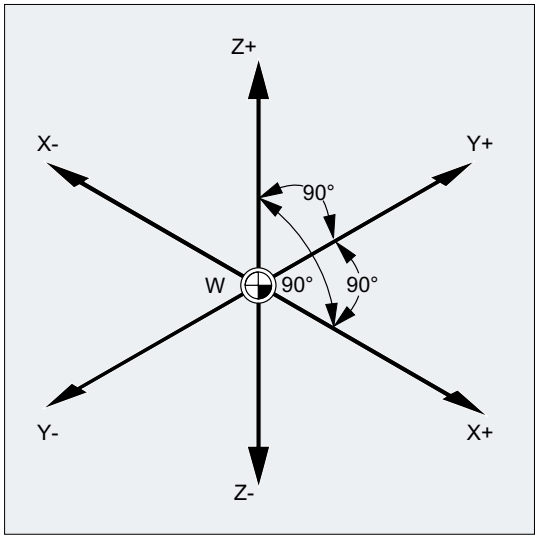
Notions géométriques de base

2

2.1 Positions des pièces

2.1.1 Systèmes de coordonnées pièce

Pour permettre à la machine, c'est-à-dire à la commande, d'exploiter les positions indiquées dans le programme CN, celles-ci doivent se rapporter à un système de référence qui soit applicable aux axes de déplacement de la machine. On utilise ainsi, pour les machines-outils, des systèmes de coordonnées orthogonaux de sens direct (coordonnées cartésiennes) conformes à la norme DIN 66217 comme système de coordonnées pièce.



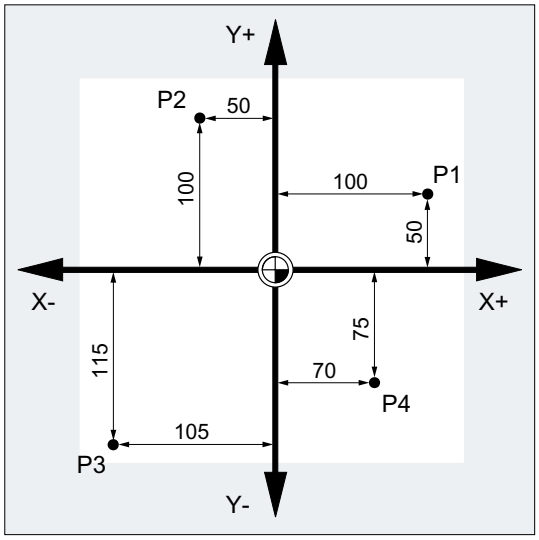
L'origine pièce (W) se confond avec l'origine du système de coordonnées pièce.

2.1.2 Coordonnées cartésiennes

Les axes du système de coordonnées sont cotés. Ainsi, il est possible de définir sans ambiguïté chaque point du système de coordonnées, et donc chaque position de pièce, par la direction (X, Y et Z) et trois valeurs numériques. L'origine pièce a toujours les coordonnées X0, Y0 et Z0.

Indication des positions sous forme de coordonnées cartésiennes

Pour des raisons de simplification, nous considérerons, dans l'exemple suivant, un seul plan du système de coordonnées, à savoir le plan X/Y :

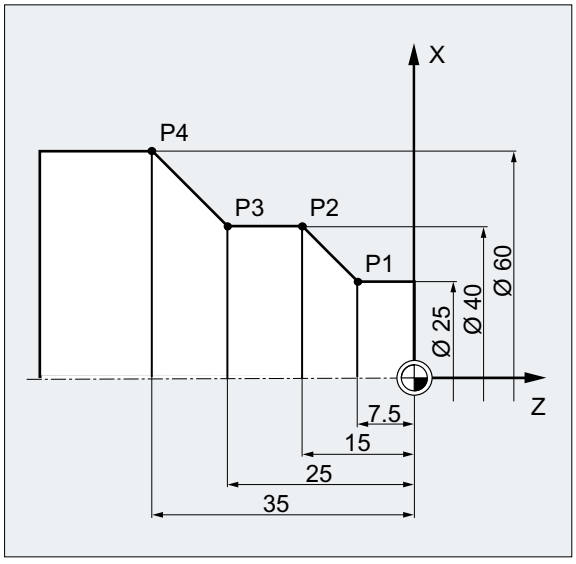


Les points P1 à P4 ont les coordonnées suivantes :

Position	Coordonnées
P1	X100 Y50
P2	X-50 Y100
P3	X-105 Y-115
P4	X70 Y-75

Exemple : Positions des pièce lors du tournage

Dans le cas des tours, un seul plan suffit pour définir le contour.

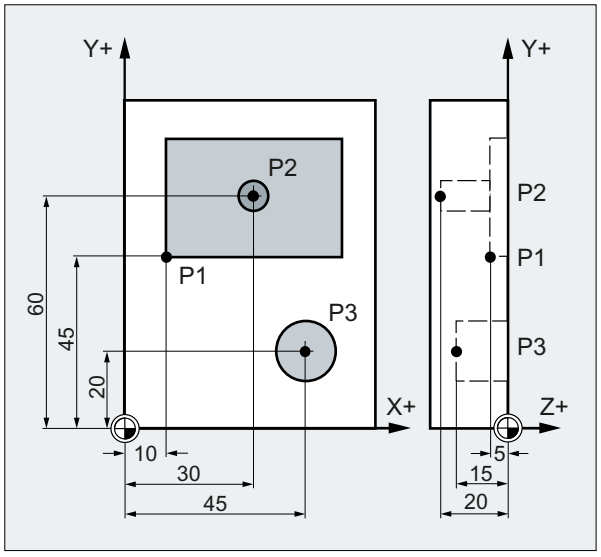


Les points P1 à P4 ont les coordonnées suivantes :

Position	Coordonnées
P1	X25 Z-7.5
P2	X40 Z-15
P3	X40 Z-25
P4	X60 Z-35

Exemple : Positions des pièce lors du fraisage

Pour les opérations de fraisage, la profondeur de passe doit également être décrite, autrement dit il est également nécessaire d'affecter une valeur numérique à la troisième coordonnée (Z dans ce cas).



Les points P1 à P3 ont les coordonnées suivantes :

Position	Coordonnées
P1	X10 Y45 Z-5
P2	X30 Y60 Z-20
P3	X45 Y20 Z-15

2.1.3 Coordonnées polaires

Pour la description des positions de pièce, il est également possible d'utiliser des coordonnées polaires au lieu des coordonnées cartésiennes. Ceci est intéressant lorsqu'une pièce ou une partie de pièce est cotée avec des rayons et des angles. Le point qui sert d'origine pour la cotation s'appelle "pôle".

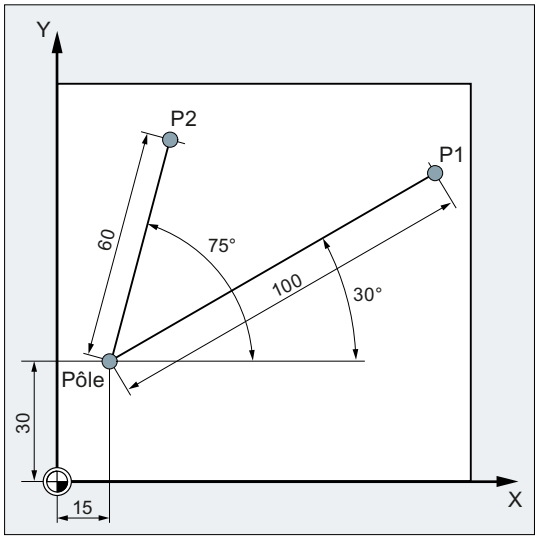
Indication des positions sous forme de coordonnées polaires

Les coordonnées polaires sont constituées du **rayon polaire** et de l'**angle polaire**.

Le rayon polaire correspond à la distance entre le pôle et la position.

L'angle polaire est l'angle compris entre le rayon polaire et l'axe horizontal du plan de travail. Un angle polaire négatif est défini dans le sens horaire et un angle positif dans le sens antihoraire.

Exemple



La description des points P1 et P2 peut se faire de la façon suivante, par rapport au pôle :

Position	Coordonnées polaires
P1	RP=100 AP=30
P2	RP=60 AP=75
RP : Rayon polaire AP : Angle polaire	

2.1.4 Cote absolue

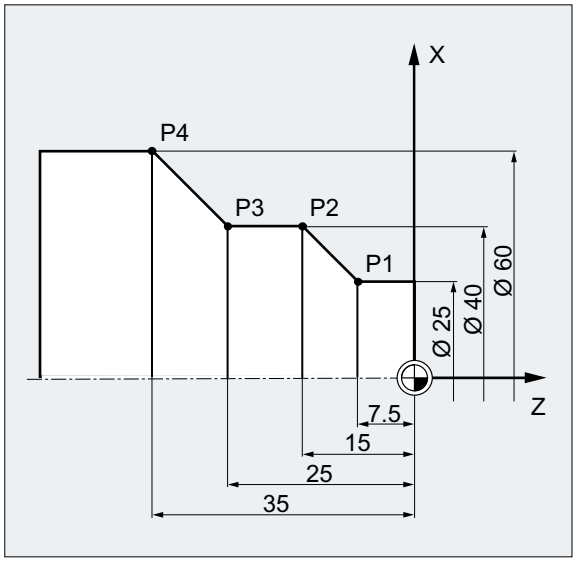
Indication des positions en cotes absolues

Dans le cas de la programmation en cotes absolues, toutes les indications de position se rapportent à l'origine du système de coordonnées.

Pour le déplacement de l'outil, cela signifie que :

La cote absolue décrit la position que doit atteindre l'outil.

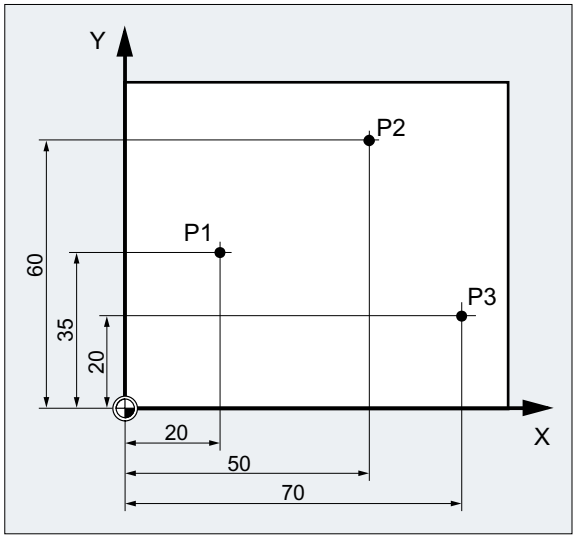
Exemple : Tournage



En cotes absolues, les positions des points P1 à P4 sont les suivantes :

Position	Indication des positions en cotes absolues
P1	X25 Z-7,5
P2	X40 Z-15
P3	X40 Z-25
P4	X60 Z-35

Exemple : Fraisage



En cotes absolues, les positions des points P1 à P3 sont les suivantes :

Position	Indication des positions en cotes absolues
P1	X20 Y35
P2	X50 Y60
P3	X70 Y20

2.1.5 Cote relative

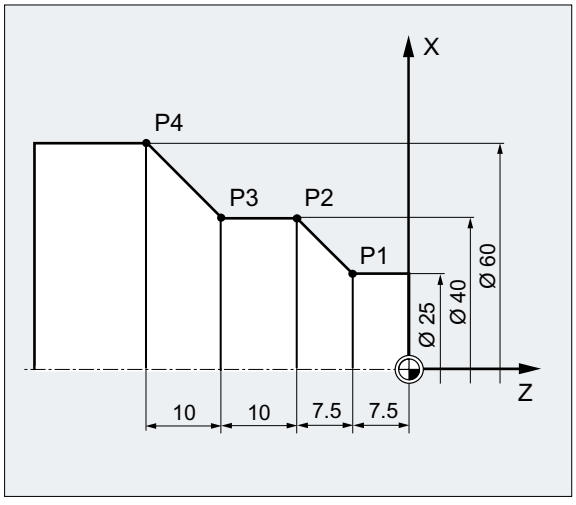
Indication des positions en cotes relatives

Sur les dessins d'exécution, il est fréquent que la cotation ne soit pas faite par rapport à l'origine, mais par rapport à un autre point de la pièce. Afin de ne pas être obligé de recalculer toutes les cotes, il est possible d'utiliser les cotes relatives, dites aussi cotes incrémentales. Dans ce type de cotation, une cote se rapporte au point précédent.

Pour le déplacement de l'outil, cela signifie que :

La cote relative décrit la valeur du déplacement que doit réaliser l'outil.

Exemple : Tournage



En cotes relatives, les positions des points P2 à P4 sont les suivantes :

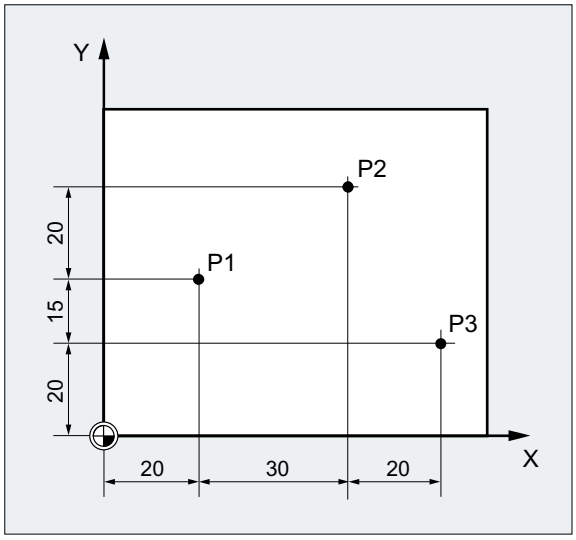
Position	Indication des positions en cotes relatives	L'indication se rapporte à :
P2	X15 Z-7,5	P1
P3	Z-10	P2
P4	X20 Z-10	P3

Remarque

En présence de `DIAMOF` ou de `DIAM90`, la programmation de la consigne de déplacement en cotes relatives (`G91`) s'effectue au rayon.

Exemple : Fraisage

Les indications de position pour les points P1 à P3 seront, en cotes relatives :



En cotes relatives, les positions des points P1 à P3 sont les suivantes :

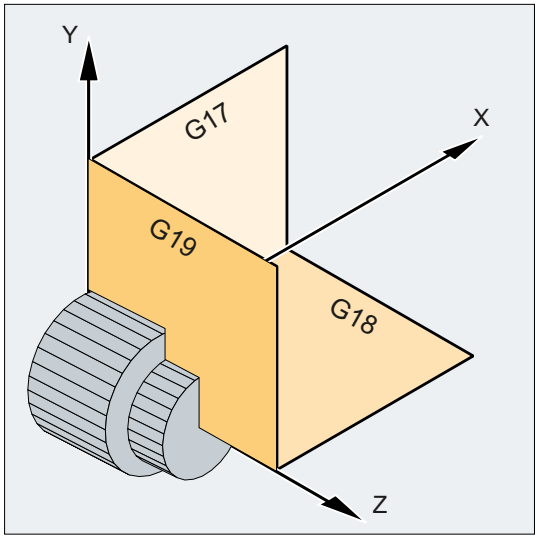
Position	Indication des positions en cotes relatives	L'indication se rapporte à :
P1	X20 Y35	Origine
P2	X30 Y20	P1
P3	X20 Y -35	P2

2.2 Plans de travail

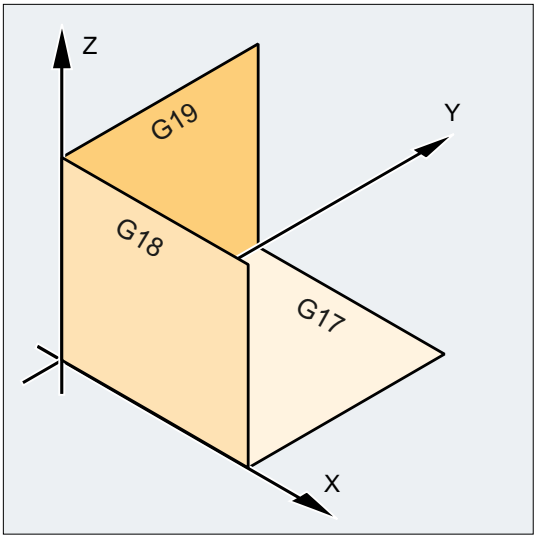
Un programme CN requiert l'indication du plan dans lequel l'usinage est effectué. Ainsi, la commande peut, par exemple, prendre correctement en compte les valeurs de correction d'outil. De plus, l'indication du plan de travail est requise pour certains types de programmation d'interpolation circulaire et lorsqu'on travaille avec des coordonnées polaires.

Le plan de travail est défini par deux axes de coordonnées dans le système de coordonnées cartésiennes pièce utilisé. Le troisième axe de coordonnées est perpendiculaire à ce plan de travail et détermine le sens d'approche de l'outil (par exemple, pour usinage 2D).

Plans de travail pour le tournage / fraisage



Plans de travail pour le tournage



Plans de travail pour le fraisage

Activation d'un plan de travail

Dans le programme CN, les plans de travail sont activés au moyen des instructions G `G17`, `G18` et `G19`. La corrélation est définie comme suit :

Instruction G	Plan de travail	Abscisse	Ordonnée	Cote ≙ sens d'approche
`G17`	X / Y	X	Y	Z
`G18`	Z / X	Z	X	Y
`G19`	Y / Z	Y	Z	X

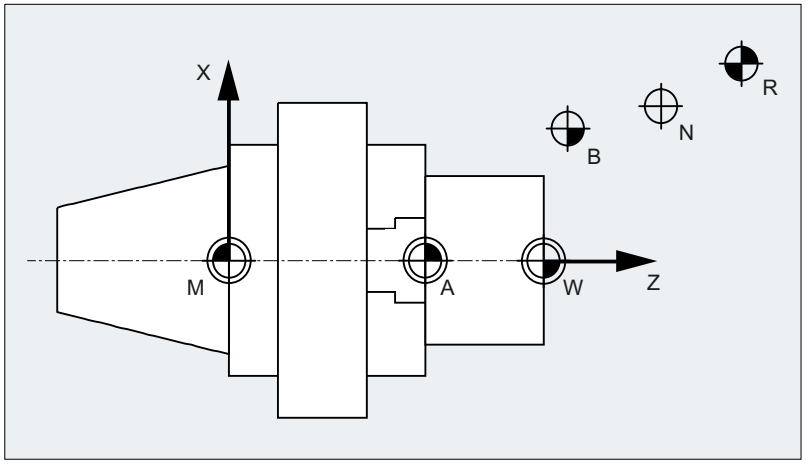
2.3 Origines et points de référence

Différentes origines et différents points de référence sont définis sur la machine-outil à CN :

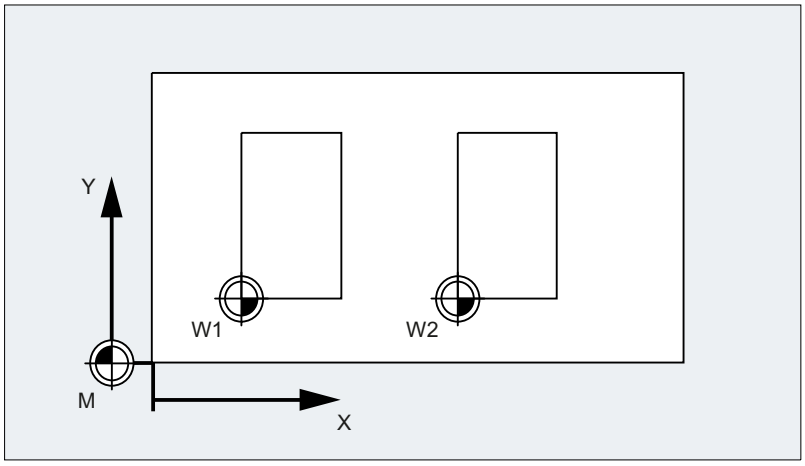
Origines		
	M	Origine machine L'origine machine sert à définir le système de coordonnées machine (SCM). Tous les autres points de référence se rapportent à l'origine machine.
	W	Origine pièce = Origine programme L'origine pièce définit le système de coordonnées pièce par rapport à l'origine machine.
	A	Point de butée Le point de butée peut se confondre avec l'origine pièce (sur les tours uniquement).

Points de référence		
	R	Point de référence Position définie par came et système de mesure. La distance à l'origine de la machine **M** doit être connu afin que la position de l'axe puisse être positionnée exactement sur cette valeur.
	B	Point de départ A définir pour chaque programme. Le premier outil commence ici l'usinage.
	T	Point de référence du porte-outil Le point de référence du porte-outil se trouve sur le logement du porte-outil. A partir des longueurs d'outil saisies, la commande calcule la distance entre la pointe de l'outil et le point de référence du porte-outil.
	N	Point de changement d'outil

Origines et points de référence pour le tournage



Origines pour le fraisage



2.4 Systèmes de coordonnées

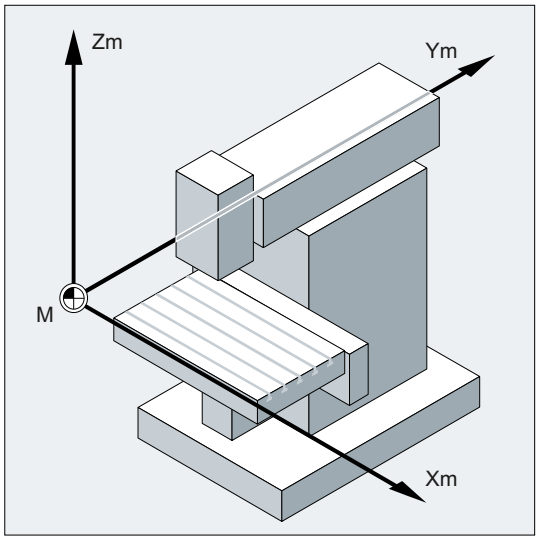
On distingue les systèmes de coordonnées suivants :

- Système de coordonnées machine (SCM) (Page 26) avec l'origine machine **M**
- Système de coordonnées de base (SCB) (Page 28)
- Système de coordonnées de base décalé (SCD) (Page 31)
- Système de coordonnées réglable (SCR) (Page 32)
- Système de coordonnées pièce (SCP) (Page 33) avec l'origine pièce **W**

2.4.1 Système de coordonnées machine (SCM)

Le système de coordonnées machine est formé par tous les axes physiques de la machine.

Dans le système de coordonnées machine sont définis des points de référence, des points de changement d'outil et de palette (points fixes machine).



Lors de la programmation directe dans le système de coordonnées machine (c'est possible pour quelques instructions G), les axes physiques de la machine sont concernés directement. L'existence d'un éventuel dispositif d'ablocage de pièce n'est pas prise en compte dans ce cas.

Remarque

S'il existe différents systèmes de coordonnées machine (par exemple transformation 5 axes), la cinématique de la machine est reproduite, par le biais d'une transformation interne, sur le système de coordonnées dans lequel est effectuée la programmation.

Règle des trois doigts

L'orientation relative du système de coordonnées sur la machine dépend du type de machine. L'orientation des axes correspond à la "règle des trois doigts" de la main **droite** (selon DIN 66217).

Si l'on se place devant la machine, le majeur de la main droite pointé dans le sens opposé à l'axe de pénétration de la broche principale, on a alors :

- le pouce dans le sens +X
- l'index dans le sens +Y
- le majeur dans le sens +Z

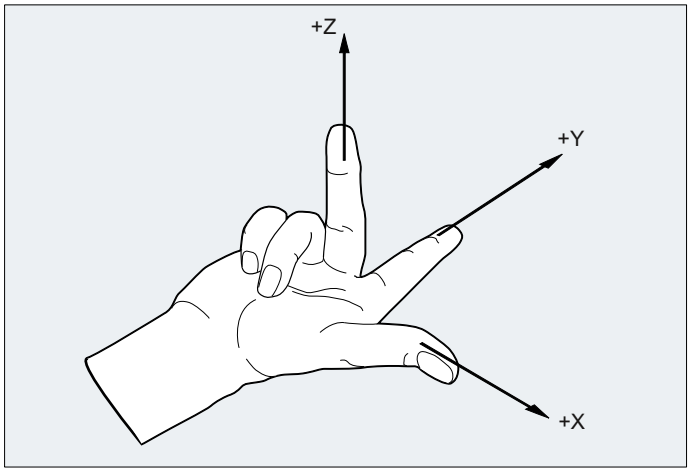
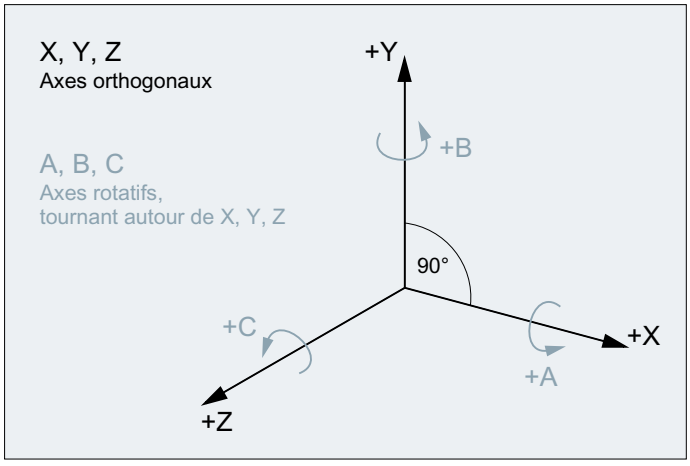


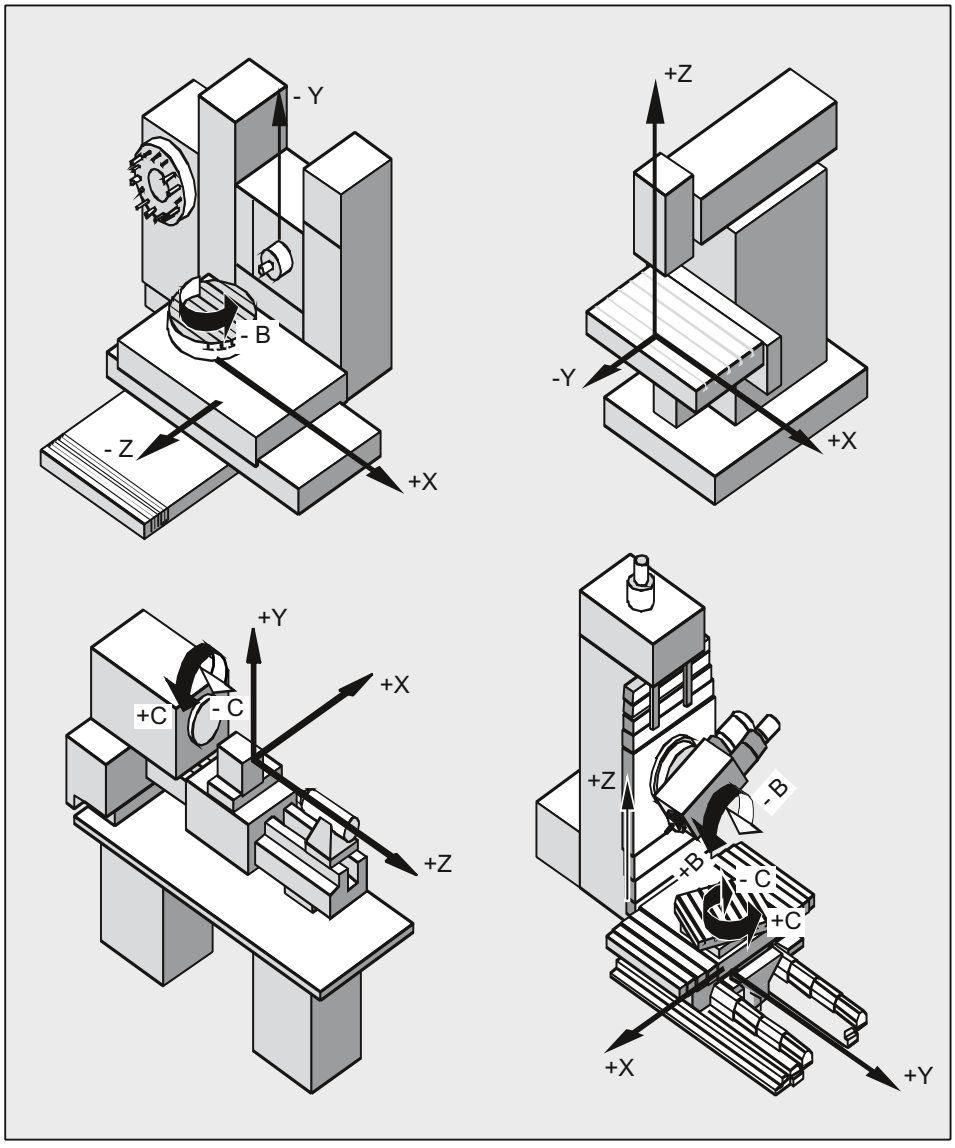
Figure 2-1 "Règle des trois doigts"

Les mouvements de rotation autour des axes de coordonnées X, Y et Z sont définis par A, B et C. Le sens de rotation est positif lorsque le mouvement de rotation est décrit dans le sens horaire si l'on regarde dans le sens positif de l'axe de coordonnées.



Position du système de coordonnées sur différents types de machine

La position du système de coordonnées, qui résulte de la "règle des trois doigts", peut varier en fonction du type de machine. Voici quelques exemples :



2.4.2 Système de coordonnées de base (SCB)

Le système de coordonnées de base (SCB) est composé de trois axes perpendiculaires (axes géométriques) et d'axes supplémentaires sans rapport géométrique.

Machines-outils sans transformation cinématique

Le SCB et le SCM se confondent toujours lorsque le SCB peut être reproduit sur le SCM sans transformation cinématique (par exemple une transformation 5 axes, TRANSMIT / TRACYL / TRAANG).

Sur ces machines, les noms des axes machine et des axes géométriques peuvent être identiques.

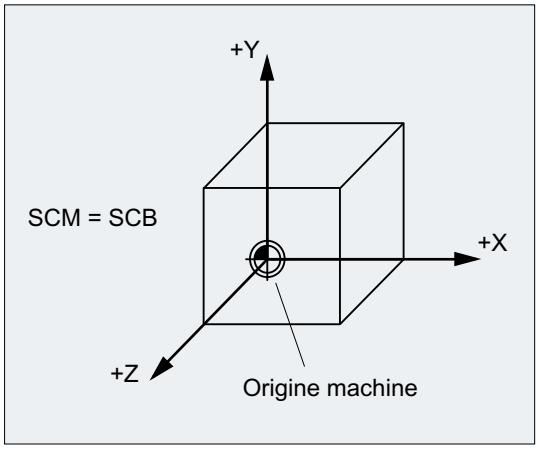


Figure 2-2 SCM = SCB sans transformation cinématique

Machines-outils avec transformation cinématique

Le SCB et le SCM ne se confondent pas lorsque le SCB est reproduit sur le SCM par transformation cinématique (par exemple une transformation 5 axes, TRANSMIT / TRACYL / TRAANG).

Sur ces machines, les noms des axes machine et des axes géométriques doivent être différents.

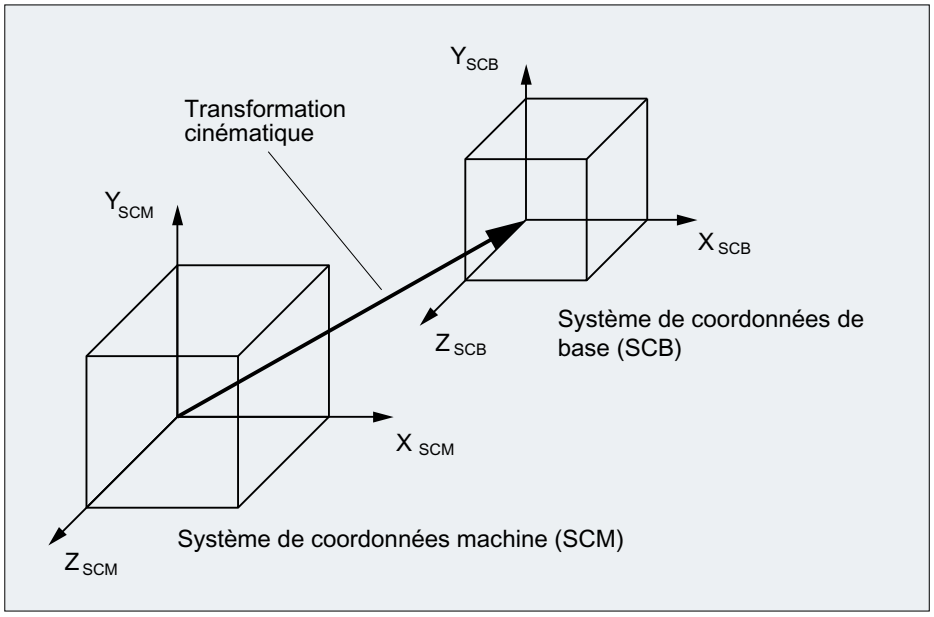


Figure 2-3 Transformation cinématique entre SCM et SCB

Cinématique de machine

La pièce est toujours programmée dans un système de coordonnées cartésiennes à deux ou à trois dimensions (SCP). Pour l'usinage de ces pièces, on utilise cependant de plus en plus souvent des machines-outils avec des axes rotatifs ou des axes linéaires qui ne sont pas cartésiens. Pour la transformation des coordonnées (cartésiennes) programmées dans le SCP en mouvements de machine, on utilise une transformation cinématique.

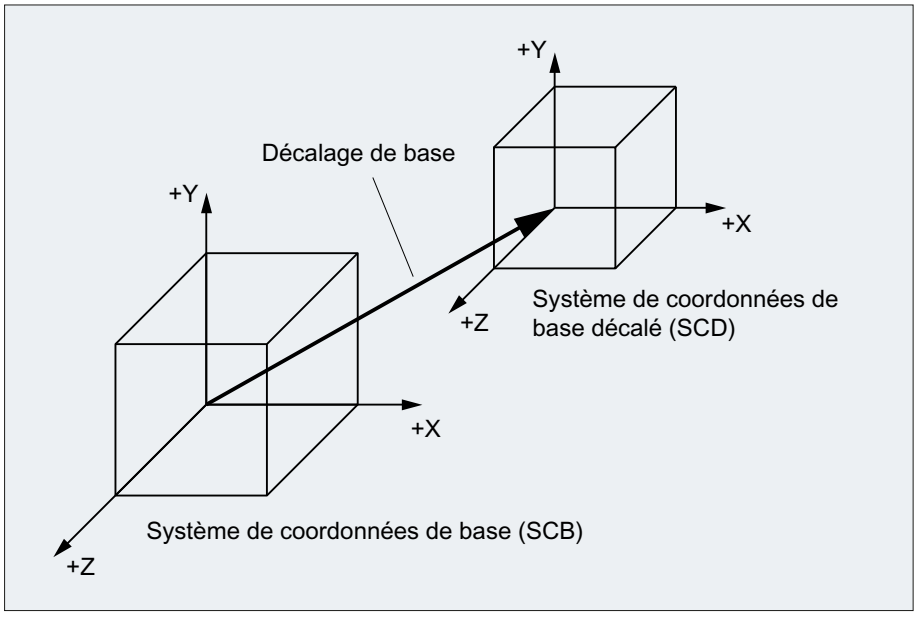
Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; M1 : transformation cinématique

Description fonctionnelle Fonctions spéciales ; F2 : transformations multi-axes

2.4.3 Système de coordonnées de base décalé (SCD)

Le système de coordonnées de base décalé (SCD) résulte du système de coordonnées de base et du décalage de base.



Décalage de base

Le décalage de base décrit la transformation des coordonnées entre le SCB et le SCD. Elle permet, par exemple, de définir l'origine palette.

Le décalage de base se compose de la manière suivante :

- Décalage d'origine externe
- Décalage DRF
- Mouvement superposé
- Frames système concaténés
- Frames de base concaténés

Bibliographie

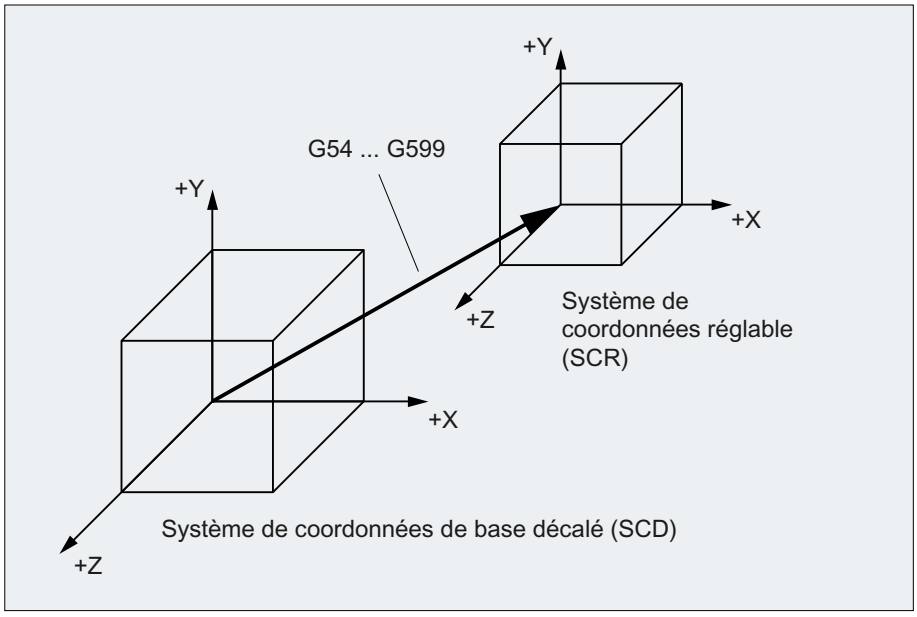
Description fonctionnelle Fonctions de base ; axes, systèmes de coordonnées, frames (K2)

2.4.4 Système de coordonnées réglable (SCR)

Décalage d'origine réglable

Le décalage d'origine réglable permet d'obtenir le "système de coordonnées réglable" (SCR) à partir du système de coordonnées de base décalé (SCD).

Dans le programme CN, les décalages d'origine réglables sont activés au moyen des fonctions G `G54`...`G57` et `G505`...`G599`.



Si aucune transformation de coordonnées programmable (frame) n'est active, le "système de coordonnées réglable" est le système de coordonnées pièce (SCP).

Transformations de coordonnées programmables (frames)

Dans certains cas, il peut s'avérer préférable, voire nécessaire, de procéder à l'intérieur d'un programme CN à un déplacement ou à une rotation du système de coordonnées pièce (ou du "système de coordonnées réglable") choisi initialement, voire d'appliquer une fonction miroir ou un changement d'échelle. Ceci s'effectue par des transformations de coordonnées programmables (frames).

Voir chapitre : "Transformations des coordonnées (Frames)"

Remarque

Les transformations de coordonnées programmables (frames) se rapportent toujours au "système de coordonnées réglable".

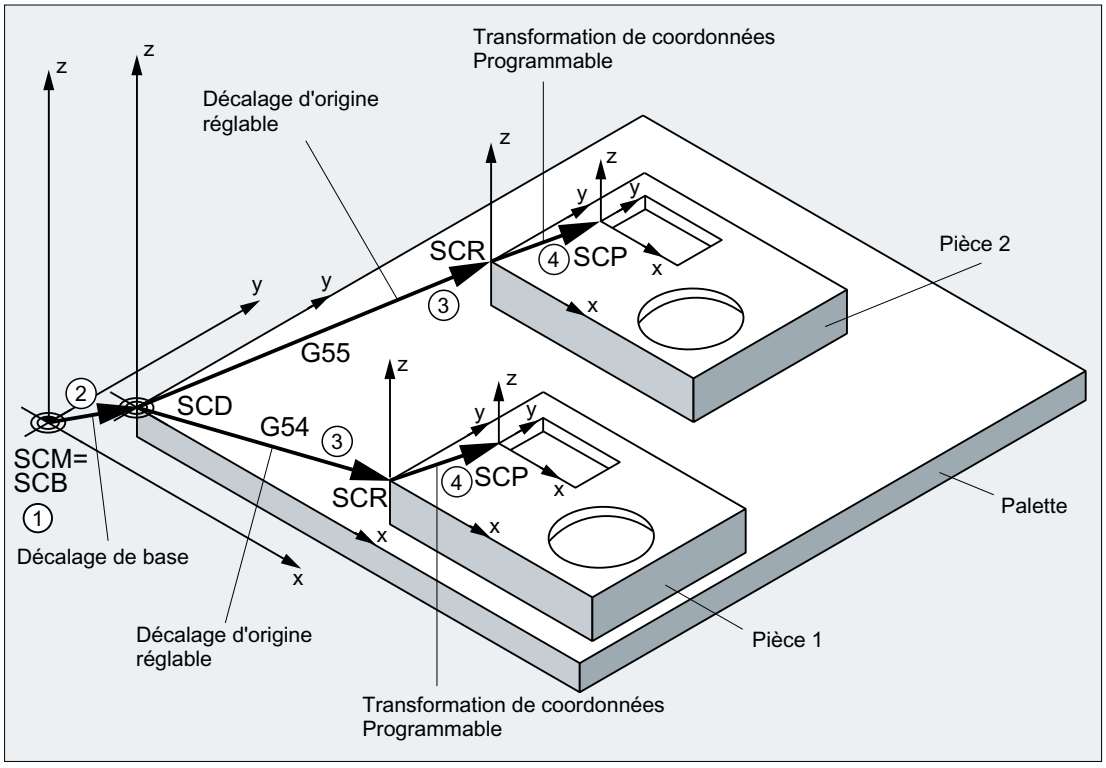
2.4.5 Système de coordonnées pièce (SCP)

La géométrie d'une pièce est décrite dans le système de coordonnées pièce (SCP). Autrement dit : les indications contenues dans le programme CN se rapportent au système de coordonnées pièce.

Le système de coordonnées pièce est toujours un système de coordonnées cartésiennes et toujours affecté à une pièce bien définie.

2.4.6 Quels sont les rapports entre les différents systèmes de coordonnées ?

L'exemple de la figure ci-dessous illustre de manière explicite les rapports entre les différents systèmes de coordonnées :



① Aucune transformation cinématique n'est active, le système de coordonnées machine et le système de coordonnées de base étant donc confondus.

② Le système de coordonnées de base décalé (SCD), avec l'origine palette, résulte du décalage de base.

③ Le décalage d'origine réglable `G54` (ou `G55`) définit le "système de coordonnées réglable" (SCR) de la pièce 1 (respectivement de la pièce 2).

④ Le système de coordonnées pièce (SCP) est obtenu par une transformation de coordonnées programmable.

Bases de la programmation CN

3

Remarque

DIN 66025 est la directive relative à la programmation CN.

3.1 Nom d'un programme CN

Règles

A chaque programme CN doit être affecté un nom de programme (descripteur) lors de sa création. Le nom du programme peut être choisi librement dans la mesure où les règles suivantes sont respectées :

- Caractères autorisés :
  - caractères alphabétiques : A ... Z, a ... z
  - Chiffres : 0 ... 9
  - Trait de soulignement : _
- Les deux premiers caractères **doivent** être deux lettres, ou bien un trait de soulignement suivi d'une lettre.
- Longueur maximale : 24 caractères

Majuscules/minuscules

Dans le langage CN SINUMERIK, **aucune** distinction n'est faite entre majuscules et minuscules.

Remarque

Pour éviter tout problème avec les applications Windows, les noms de programme suivants ne doivent pas être utilisés :

- CON, PRN, AUX, NUL
- COM1, COM2, COM3, COM4, COM5, COM6, COM7, COM8, COM9
- LPT1, LPT2, LPT3, LPT4, LPT5, LPT6, LPT7, LPT8, LPT9

Pour plus de restrictions, voir "Noms (Page 413)".

Extensions internes à la commande

De façon interne à la commande, un préfixe et un postfixe sont ajoutés comme extension au nom de programme attribué lors la création du programme :

- Préfixe : `_N_`
- Postfixe :
  - Programmes principaux : `_MPF`
  - Sous-programmes : `_SPF`

Fichier en format de bande perforée

Les fichiers programmes créés en externe et devant être chargés via l'interface V.24 doivent être disponibles en format de bande perforée.

Les règles complémentaires suivantes s'appliquent pour le nom de fichier programme en format de bande perforée :

- Premier caractère : %
- Pour finir, une extension de fichier de quatre caractères : _xxx

Exemples :

- `%_N_ARBRE123_MPF`
- `%Bride3_MPF`

Bibliographie

Vous trouverez des informations détaillées sur le transfert, la création et l'enregistrement des programmes CN dans :

Manuel d'utilisation Tournage ou Fraisage ou Rectification, chapitre "Gestion des programmes"

3.2 Structure et contenu d'un programme CN

3.2.1 Blocs et composantes de blocs

Blocs

Un programme CN se compose d'une suite de blocs CN. Chaque bloc contient les données pour l'exécution d'une opération d'usinage.

Composantes de bloc

Les blocs CN sont formés des composantes suivantes :

- Instructions selon DIN 66025
- Eléments du langage évolué CN

Instructions selon DIN 66025

Les instructions selon DIN 66025 sont constitués d'un symbole d'adresse et d'un chiffre ou d'une suite de chiffres qui décrit une valeur arithmétique.

Symbole d'adresse (adresse)

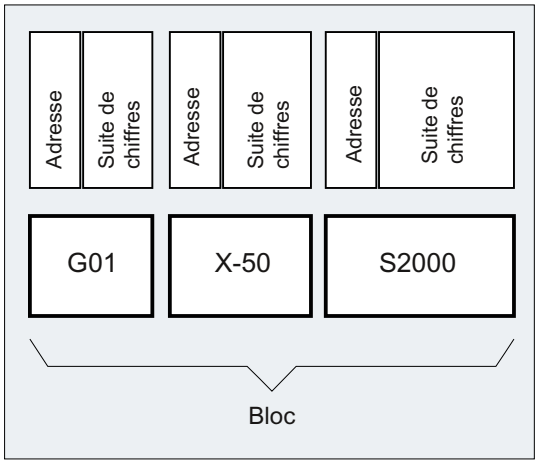
Le symbole d'adresse (généralement une lettre alphabétique) définit la signification de l'instruction.

Exemples :

Symbole d'adresse	Signification
G	Instruction G (fonction préparatoire)
X	Information de déplacement pour l'axe X
S	Vitesse de rotation de broche

Suite de chiffres

La suite de chiffres est la valeur affectée au symbole d'adresse. La suite de chiffres peut contenir un signe et un point décimal, le signe étant toujours placé entre la lettre adresse et la suite de chiffres. Les signes positifs (+) et les zéros de tête (0) n'ont pas besoin d'être écrits.



Eléments du langage évolué CN

Le jeu d'instructions selon DIN 66025 ne suffisant plus à la programmation des opérations d'usinage complexes des machines-outils modernes, il a été complété par les éléments du langage évolué CN.

Il s'agit, entre autres, des éléments suivants :

- Instructions du langage évolué CN
  Contrairement aux instructions selon DIN 66025, les instructions du langage évolué CN se composent de plusieurs lettres d'adresse. Par Exemple :
  - `OVR` pour la correction de vitesse de rotation
  - `SPOS` pour le positionnement de broche
- Descripteurs (noms définis) pour :
  - Variables système
  - Variables définies par l'utilisateur
  - Sous-programmes
  - Mots-clés
  - Marques de saut
  - Macros

  Remarque

  Un descripteur doit être univoque et ne pas être utilisé pour plusieurs objets.
- Opérateurs relationnels
- Opérateurs logiques
- Fonctions de calcul
- Structures de contrôle

Bibliographie :
Manuel de programmation Notions complémentaires, chapitre : "Programmation CN flexible"

Prise d'effet des instructions

Les instructions peuvent être avec prise d'effet modale ou non modale :

- modale
  Les instructions à effet modal restent valides avec la valeur programmée au-delà du bloc dans lequel elles sont programmées, jusqu'à :
  - la programmation d'une nouvelle valeur sous la même instruction
  - la programmation d'une instruction qui annule la validité de l'instruction qui était valide jusque-là
- Non modal
  Les instructions à effet non modal sont valides uniquement dans le bloc dans lequel elles ont été programmées.

Fin du programme

Le dernier bloc des séquences d'exécution contient un mot spécifique pour la fin du programme : `M2`, `M17` ou `M30`.

3.2.2 Règles valables pour les blocs

Début de bloc

Les blocs CN peuvent être identifiés en début de bloc par des numéros de bloc composés du caractère "N" et d'un nombre entier positif, comme par exemple :
`N40 ...`

Les numéros de blocs peuvent être définis dans un ordre quelconque, mais une numérotation en ordre croissant est fortement recommandée.

Remarque

A l'intérieur d'un programme, les numéros de blocs doivent être définis sans ambiguïté pour que la recherche de bloc puisse être efficace.

Fin de bloc

Un bloc se termine par le caractère LF (LINE FEED = nouvelle ligne).

Remarque

Le caractère LF ne doit pas être écrit. Il est automatiquement généré par le retour à la ligne.

Longueur de bloc

Un bloc peut contenir jusqu'à **512 caractères** (commentaire et caractère de fin de bloc LF compris).

Remarque

En général, l'écran affiche trois blocs à raison de 66 caractères au maximum par bloc. Les commentaires sont affichés également. Les messages apparaissent dans une fenêtre qui leur est propre.

Ordre des instructions

Afin d'obtenir une structure de bloc claire, il est conseillé de placer les instructions d'un bloc dans l'ordre suivant :
`N... G... X... Y... Z... F... S... T... D... M... H...`

Adresse	Signification
`N`	Adresse du numéro de bloc
`G`	Fonction préparatoire
`X,Y,Z`	Information de déplacement
`F`	Avance
`S`	Vitesse de rotation
`T`	Outil
`D`	Numéro de correction d'outil
`M`	Fonction supplémentaire
`H`	Fonction auxiliaire

Remarque

Quelques adresses peuvent être utilisées plusieurs fois au sein d'un même bloc, comme par exemple :

`G..., M..., H...`

3.2.3 Affectation de valeurs

On peut affecter des valeurs aux adresses. Les règles applicables sont les suivantes :

- Il faut écrire le caractère "=" entre l'adresse et la valeur qui suit si :
  - l'adresse se compose de plusieurs lettres,
  - la valeur se compose de plusieurs constantes.

  On peut omettre le signe "=" si l'adresse est constitué d'une seule lettre et la valeur à affecter d'une seule constante.
- Les signes sont autorisés.
- Les caractères de séparation sont permis après les lettres de l'adresse.

Exemples :

`X10`	Affectation d'une valeur (10) à l'adresse X, "=" n'est pas requis
`X1=10`	Affectation d'une valeur (10) à l'adresse (X) avec extension numérique (1), "=" requis
`X=10*(5+SIN(37.5))`	Affectation d'une valeur par le biais d'une expression numérique, "=" requis

Remarque

Une extension numérique doit toujours être suivie d'un des caractères spéciaux "=", "(", "[", ")", "]", "," ou d'un opérateur, pour faire la distinction entre l'adresse avec extension numérique et une lettre adresse avec valeur.

3.2.4 Commentaires

Pour qu'un programme CN soit plus compréhensible, il est possible d'ajouter des commentaires aux blocs CN.

Un commentaire se situe à la fin d'un bloc et est séparé de la partie programme du bloc CN par un point virgule (";").

Exemple 1 :

Code de programme	**Commentaire**
`N10 G1 F100 X10 Y20`	`; commentaire explicatif du bloc CN`

Exemple 2 :

Code de programme	**Commentaire**
`N10`	`; société G&S, commande n° 12A71`
`N20`	`; programme créé par H. Müller, service TV 4, le 21/11/94`
`N50`	`; pièce n° 12, boîtier pour pompe plongeante type TP23A`

Remarque

Les commentaires sont mémorisés et apparaissent à l'écran au moment du traitement du bloc en question.

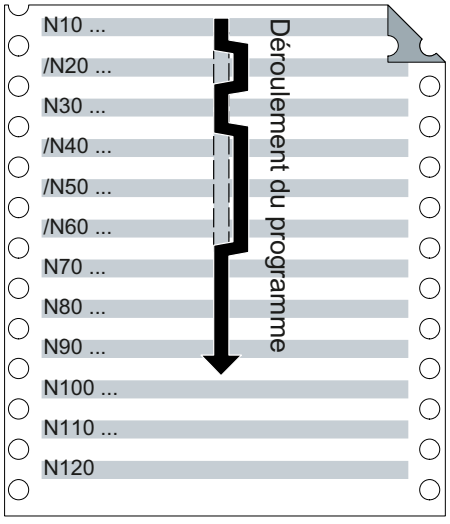
3.2.5 Masquage de blocs

Les blocs CN qu'il n'est pas nécessaire d'exécuter à chaque exécution du programme (par exemple lors de sa mise au point) peuvent être sautés.

Programmation

Les blocs à sauter sont marqués avec le caractère "/" (trait oblique) placé avant le numéro de bloc. Il est aussi possible de sauter plusieurs blocs consécutifs. Les instructions figurant dans ces blocs ne seront pas exécutées, le programme se poursuit avec le bloc qu'il rencontre après les blocs sautés.

Exemple :



Code de programme	Commentaire
N10 …	; en cours de traitement
/N20 …	; sauté
N30 …	; en cours de traitement
/N40 …	; sauté
N70 …	; en cours de traitement

Niveaux de blocs optionnels

Les blocs peuvent être affectés à des niveaux de blocs optionnels (10 au maximum) qui sont activables via l'interface utilisateur.

Dans la programmation, une barre oblique est placée en tête, suivie du numéro du niveau de bloc optionnel. Il n'est possible d'indiquer qu'un niveau de bloc optionnel par bloc.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
/ ...	; le bloc sera sauté (1er niveau)
/0 ...	; le bloc sera sauté (1er niveau)
/1 N010...	; le bloc sera sauté (2e niveau)
/2 N020...	; le bloc sera sauté (3e niveau)
...	
/7 N100...	; le bloc sera sauté (8e niveau)
/8 N080...	; le bloc sera sauté (9e niveau)

Code de programme	Commentaire
/9 N090...	; le bloc sera sauté (10e niveau)

Remarque

Le nombre de niveaux de blocs optionnels utilisables dépend d'un PM de visualisation.

Remarque

On peut aussi modifier le déroulement d'un programme en procédant à des sauts conditionnels avec des variables système et des variables utilisateur.

Création d'un programme CN 4

4.1 Procédure générale

Lors de la réalisation d'un programme CN, la programmation, à savoir la transposition des opérations élémentaires d'usinage en langage CN, ne représente souvent qu'une petite partie du travail de programmation.

Avant toute programmation proprement dite, il est important de planifier et de préparer méticuleusement les opérations d'usinage. Plus votre préparation aura été précise quant à la structure de votre programme CN, plus la programmation proprement dite sera simple et rapide et moins vous aurez d'erreurs dans le programme terminé. Des programmes clairs s'avéreront par ailleurs d'autant plus avantageux le jour où des modifications devront être entreprises.

Une pièce ne ressemblant pas à une autre, il n'est pas judicieux de créer chaque programme selon la même méthode. Mais la procédure suivante sera appropriée dans la plupart des cas.

Procédure

1. **Préparer le dessin de la pièce**
   - Définir l'origine de la pièce
   - Indiquer le système de coordonnées
   - Eventuellement calculer les coordonnées manquantes.
2. **Définir le déroulement des opérations d'usinage**
   - Quels sont les outils à mettre en œuvre, à quel moment et pour le traitement de quel contour ?
   - Dans quel ordre les différents éléments de la pièce devront-ils être usinés ?
   - Quels sont les éléments qui se répètent (éventuellement pivotés) et qui devraient figurer dans un sous-programme ?
   - Est-ce que d'autres programmes pièce ou sous-programmes contiennent des contours susceptibles d'être utilisés pour la pièce actuelle ?
   - Quels sont les cas où des décalages d'origine, des rotations, des fonctions miroir ou des agrandissements / réductions sont justifiés, voire nécessaires (concept FRAME) ?

3. **Définir la gamme de fabrication**
   Définir pas à pas toutes les phases d'opération de la machine, par exemple :
   - Déplacements à vitesse rapide pour le positionnement
   - Changement d'outil
   - Définition du plan d'usinage
   - Dégagement pour les mesures
   - Mise en marche / arrêt de la broche, de l’arrosage
   - Appel des données d’outil
   - Approche de l’outil
   - Correction de trajectoire
   - Accostage du contour
   - Retrait de l'outil
   - etc.
4. **Traduire les opérations dans le langage de programmation**
   - Transcrire chaque opération sous la forme d'un bloc CN (ou de blocs CN).
5. **Regrouper toutes les opérations en un programme**

4.2 Caractères disponibles

Pour l'écriture de programmes CN , on dispose des caractères suivants :

- Majuscules :
  A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N,(O),P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z
- Minuscules :
  a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z
- Chiffres :
  0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- Caractères spéciaux :
  voir le tableau suivant

Caractère spécial	Signification
%	Caractère de début de programme (uniquement pour programmation sur PC externe)
(	Mise entre parenthèses de paramètres ou dans des expressions
)	Mise entre parenthèses de paramètres ou dans des expressions
[	Mise entre crochets d'adresses ou d'indices de tableau
]	Mise entre crochets d'adresses ou d'indices de tableau
<	inférieur à
>	supérieur à
:	Bloc principal, fin d'étiquette, opérateur de concaténation
=	Affectation, partie d'une égalité
/	Division, saut de bloc optionnel
*	Multiplication
+	Addition
-	Soustraction, signe négatif
"	Guillemet, identificateur de chaîne de caractères
'	Apostrophe, identificateur de valeurs numériques particulières : hexadécimales, binaires
$	Identificateur de variables propres au système
s_	Trait de soulignement, fait partie des lettres
?	Réservé
!	Réservé
.	Point décimal
,	Virgule, séparateur de paramètres
;	Début de commentaire
&	Caractère de mise en forme, effet identique à un caractère d'espacement
LF	Fin de bloc
Tabulateur	Séparateur
Espace	Séparateur (blanc)

Remarque

Ne pas confondre la lettre "O" avec le chiffre "0".

Remarque

Aucune différence n'est faite entre les minuscules et les majuscules (exception : appel d'outil).

Remarque

Les caractères non représentables sont traités comme des caractères d'espacement.

4.3 En-tête du programme

Les blocs CN qui précèdent les blocs de déplacement destinés à la réalisation du contour de la pièce sont désignés comme en-tête du programme.

L'en-tête du programme contient des informations et des instructions concernant les points suivants :

- Changement d'outil
- Corrections d'outil
- Mouvement de broche
- Régulation d'avance
- Paramètres géométriques (décalage d'origine, sélection du plan de travail)

En-tête de programme de tournage

L'exemple suivant montre la structure typique d'un en-tête de programme CN de tournage :

Code de programme	**Commentaire**
N10 G0 G153 X200 Z500 T0 D0	; Retirer l'organe porte-outil avant le pivotement de la tourelle porte-outil.
N20 T5	; Mettre en position l'outil 5.
N30 D1	; Activer le bloc de données du tranchant de l'outil.
N40 G96 S300 LIMS=3000 M4 M8	; Vitesse de coupe constante (Vc) = 300 m/min, limitation de la vitesse de rotation = 3000 tr/min, sens de rotation antihoraire, arrosage en marche.
N50 DIAMON	; Axe X programmé sur le diamètre.
N60 G54 G18 G0 X82 Z0.2	; Appeler le décalage d'origine et le plan de travail, accoster la position de départ.
...	

En-tête de programme de fraisage

L'exemple suivant montre la structure typique d'un en-tête de programme CN de fraisage :

Code de programme	**Commentaire**
N10 T="SF12"	; Alternative : T123
N20 M6	; Déclencher un changement d'outil
N30 D1	; Activer le bloc de données du tranchant de l'outil
N40 G54 G17	; Décalage d'origine et plan de travail
N50 G0 X0 Y0 Z2 S2000 M3 M8	; Mouvement d'accostage de la pièce, broche et arrosage en marche
...	

Lorsque l'on travaille avec une orientation de l'outil ou des transformations de coordonnées, il est recommandé de supprimer les transformations qui pourraient encore être actives au début du programme.

Code de programme	**Commentaire**
`N10 CYCLE800()`	`; Réinitialisation du plan orienté`
`N20 TRAFOOF`	`; Réinitialisation de TRAORI, TRANSMIT, TRACYL...`
`...`	

4.4 Exemples de programmes

4.4.1 Exemple 1 : Premières opérations de programmation

Le programme de l'exemple 1doit permettre d'effectuer les premières opérations de programmation sur la CN et de les tester.

Procédure

1. Créer un nouveau programme pièce (nom)
2. Editer le programme pièce
3. Sélectionner le programme pièce
4. Activer un bloc individuel
5. Démarrer le programme pièce

Bibliographie :
Manuel d'utilisation de l'interface utilisateur présente

Remarque

Des PM doivent être réglés de façon adéquate pour que le programme soit exécutable sur la machine (→ constructeur de machine).

Remarque

Des alarmes peuvent apparaître pendant le test d'un programme. Ces alarmes doivent être éliminées avant la poursuite du test.

Programme de l'exemple 1

Code de programme	Commentaire
`N10 MSG("CECI EST MON PROGRAMME CN")`	`; Affichage du message "CECI EST MON PROGRAMME CN" dans la ligne d'alarme`
`N20 F200 S900 T1 D2 M3`	`; Avance, broche, outil, correction d'outil, broche sens horaire`
`N30 G0 X100 Y100`	`; Accoster position en vitesse rapide`
`N40 G1 X150`	`; Rectangle avec avance, droite en X`
`N50 Y120`	`; Droite en Y`
`N60 X100`	`; Droite en X`
`N70 Y100`	`; Droite en Y`
`N80 G0 X0 Y0`	`; Retrait en vitesse rapide`
`N100 M30`	`; Fin de bloc`

4.4.2 Exemple 2 : Programme CN de tournage

Le programme de l'exemple 2 est prévu pour l'usinage d'une pièce sur un tour. Il contient une programmation radiale et une correction du rayon d'outil.

Remarque

Des PM doivent être réglés de façon adéquate pour que le programme soit exécutable sur la machine (→ constructeur de machine).

Dessin coté de la pièce

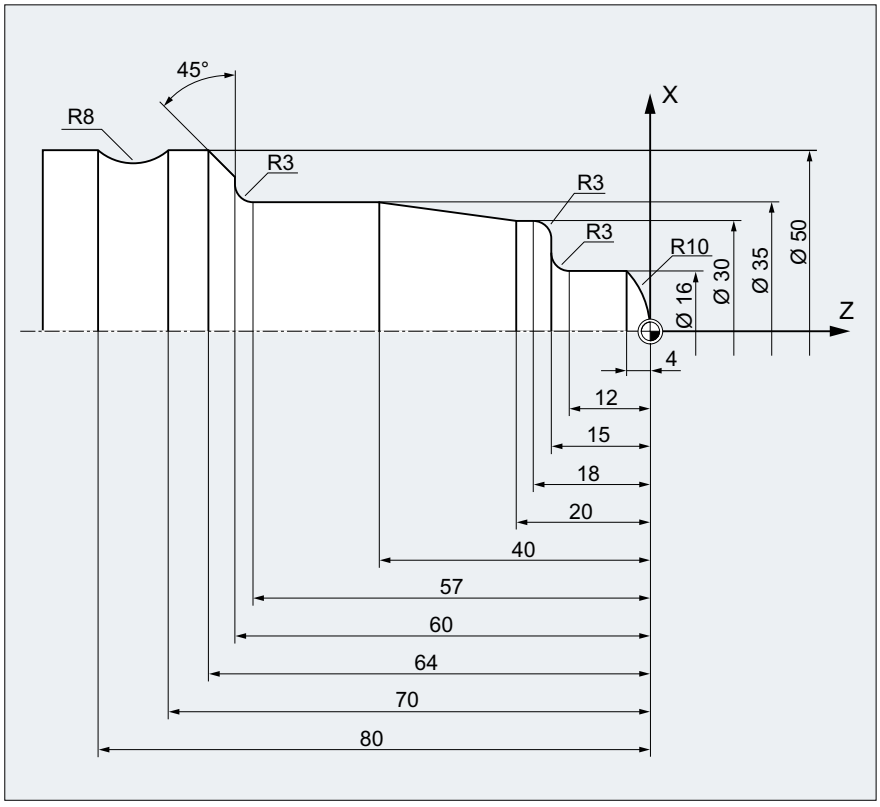


Figure 4-1 Vue de dessus

Programme de l'exemple 2

Code de programme	Commentaire
N5 G0 G53 X280 Z380 D0	; Point de départ
N10 TRANS X0 Z250	; Décalage d'origine
N15 LIMS=4000	; Limitation de la vitesse de rotation (G96)
N20 G96 S250 M3	; Activer la vitesse de coupe constante
N25 G90 T1 D1 M8	; Sélectionner outil et correcteur

Code de programme	**Commentaire**
N30 G0 G42 X-1.5 Z1	; Activer la correction du rayon d'outil et approcher l'outil
N35 G1 X0 Z0 F0.25	
N40 G3 X16 Z-4 I0 K-10	; Tourner le rayon 10
N45 G1 Z-12	
N50 G2 X22 Z-15 CR=3	; Tourner le rayon 3
N55 G1 X24	
N60 G3 X30 Z-18 I0 K-3	; Tourner le rayon 3
N65 G1 Z-20	
N70 X35 Z-40	
N75 Z-57	
N80 G2 X41 Z-60 CR=3	; Tourner le rayon 3
N85 G1 X46	
N90 X52 Z-63	
N95 G0 G40 G97 X100 Z50 M9	; Désactiver la correction du rayon d'outil et accoster le point de changement d'outil
N100 T2 D2	; Appeler outil et sélectionner correcteur
N105 G96 S210 M3	; Activer la vitesse de coupe constante
N110 G0 G42 X50 Z-60 M8	; Activer la correction du rayon d'outil et approcher l'outil
N115 G1 Z-70 F0.12	; Tourner le diamètre 50
N120 G2 X50 Z-80 I6.245 K-5	; Tourner le rayon 8
N125 G0 G40 X100 Z50 M9	; Relever l'outil et désactiver la correction du rayon d'outil
N130 G0 G53 X280 Z380 D0 M5	; Accoster le point de changement d'outil
N135 M30	; Fin du programme

4.4.3 Exemple 3 : Programme CN de fraisage

Le programme de l'exemple 3 est prévu pour l'usinage d'une pièce sur une fraiseuse verticale. Il contient des surfaçages, des fraisages de faces latérales, ainsi que des perçages.

Remarque

Des PM doivent être réglés de façon adéquate pour que le programme soit exécutable sur la machine (→ constructeur de machine).

Dessin coté de la pièce

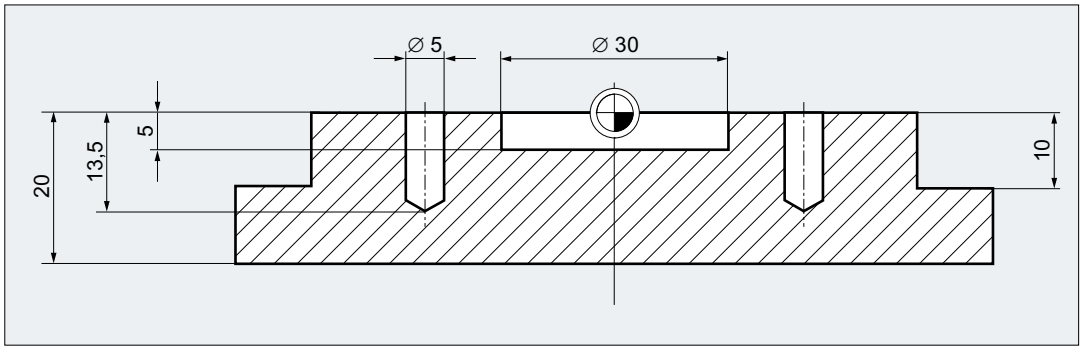


Figure 4-2 Vue latérale

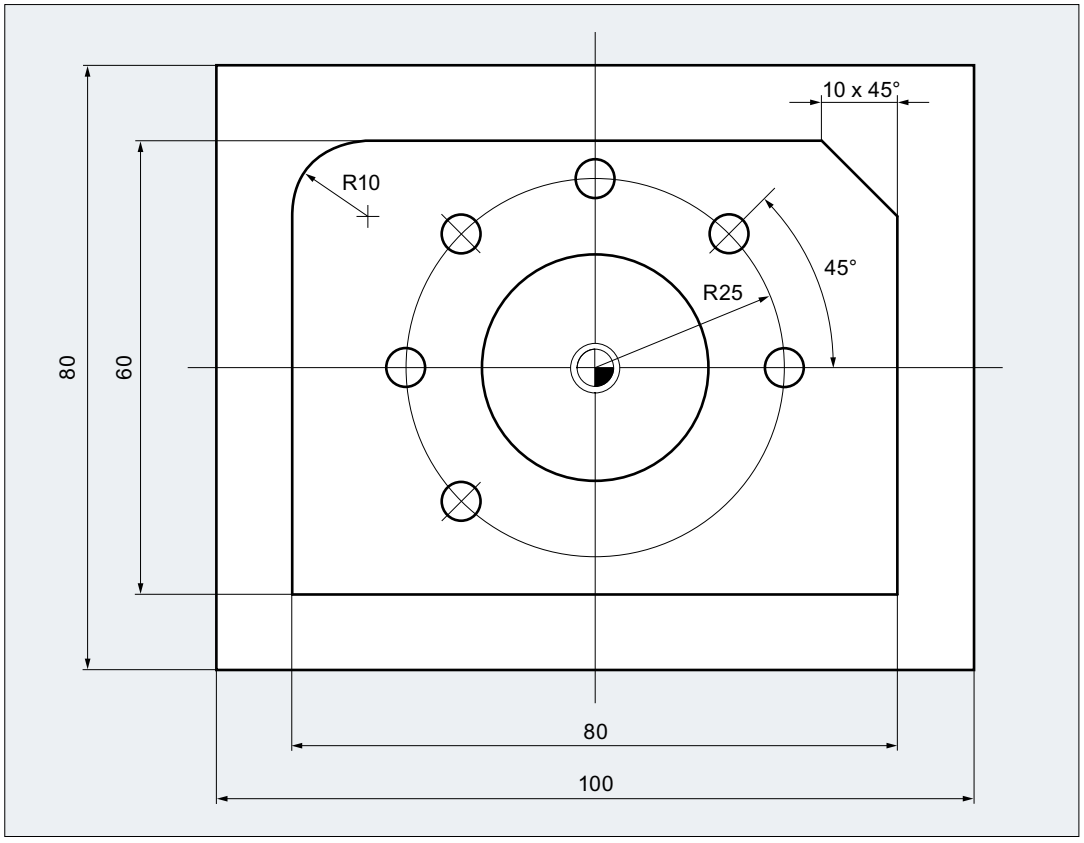


Figure 4-3 Vue de dessus

Programme de l'exemple 3

Code de programme	Commentaire
N10 T="PF60"	; Présélection de l'outil avec le nom PF60.
N20 M6	; Mise en place de l'outil dans la broche.

Code de programme	**Commentaire**
N30 S2000 M3 M8	; Vitesse de rotation, sens de rotation, arrosage en marche.
N40 G90 G64 G54 G17 G0 X-72 Y-72	; Préréglages de la géométrie et accostage du point de départ.
N50 G0 Z2	; Axe Z à la distance de sécurité.
N60 G450 CFTCP	; Comportement avec G41/G42 activé.
N70 G1 Z-10 F3000	; Fraise en profondeur de passe avec une avance = 3000 mm/min.
N80 G1 G41 X-40	; Activation de la correction du rayon de la fraise.
N90 G1 X-40 Y30 RND=10 F1200	; Parcours du contour avec une avance = 1200 mm/min.
N100 G1 X40 Y30 CHR=10	
N110 G1 X40 Y-30	
N120 G1 X-41 Y-30	
N130 G1 G40 Y-72 F3000	; Désactivation de la correction du rayon de la fraise.
N140 G0 Z200 M5 M9	; Retrait de la fraise, arrêt de la broche et de l'arrosage.
N150 T="SF10"	; Présélection de l'outil avec le nom SF10.
N160 M6	; Mise en place de l'outil dans la broche.
N170 S2800 M3 M8	; Vitesse de rotation, sens de rotation, arrosage en marche.
N180 G90 G64 G54 G17 G0 X0 Y0	; Préréglages de la géométrie et accostage du point de départ.
N190 G0 Z2	
N200 POCKET4(2,0,1,-5,15,0,0,0,0,0,800,1300,0,21,5,,,2,0.5)	; Appel du cycle de fraisage de poche.
N210 G0 Z200 M5 M9	; Retrait de la fraise, arrêt de la broche et de l'arrosage.
N220 T="ZB6"	; Appel du foret à centrer de 6 mm.
N230 M6	
N240 S5000 M3 M8	
N250 G90 G60 G54 G17 X25 Y0	; Arrêt précis G60 pour positionnement précis.
N260 G0 Z2	
N270 MCALL CYCLE82(2,0,1,-2.6,,0)	; Appel modal du cycle de perçage.
N280 POSITION:	; Marque de saut pour répétition.

Code de programme	**Commentaire**
N290 HOLES2(0,0,25,0,45,6)	; Modèle de positions pour réseau de trous.
N300 ENDLABEL:	; Identificateur de fin pour répétition.
N310 MCALL	; Réinitialisation de l'appel modal.
N320 G0 Z200 M5 M9	
N330 T="SPB5"	; Appel du foret hélicoïdal D 5 mm.
N340 M6	
N350 S2600 M3 M8	
N360 G90 G60 G54 G17 X25 Y0	
N370 MCALL CYCLE82(2,0,1,-13.5,,0)	; Appel modal du cycle de perçage.
N380 REPEAT POSITION	; Répétition de la description de la position de centrage.
N390 MCALL	; Réinitialisation du cycle de perçage.
N400 G0 Z200 M5 M9	
N410 M30	; Fin du programme.

Changement d'outil 5

Type de changement d'outil

Dans le cas de magasins à chaîne, à plateau tournant et à râtelier, le changement d'outil s'effectue normalement en deux opérations :

1. L'instruction T recherche l'outil dans le magasin.
2. Puis l'instruction M charge l'outil dans la broche.

Dans le cas des tourelles révolvers installées sur les tours, le changement d'outil (autrement dit la recherche et la mise en place de l'outil) est uniquement exécuté par l'instruction T.

Remarque

Le type de changement d'outil se règle au moyen d'un paramètre machine (→ constructeur de la machine).

Conditions

Le changement d'outil doit être accompagné des opérations suivantes :

- Activation des valeurs de correction d'outil enregistrées sous un numéro D
- Programmation du plan de travail correspondant (préréglage : G18). Ceci est nécessaire pour que la correction de longueur d'outil soit affectée au bon axe.

Gestion d'outils (option)

La programmation du changement d'outil s'effectue différemment sur les machines dotées d'une gestion d'outil active (option) que sur les machines sans gestion d'outils active. Les deux possibilités sont donc décrites séparément.

5.1 Changement d'outil sans gestion d'outils

5.1.1 Changement d'outil avec l'instruction T

La programmation de l'instruction T conduit à un changement direct d'outil.

Application

Tours à tourelle revolver

Syntaxe

Sélection de l'outil :
```
T<numéro>
T=<numéro>
T<n>=<numéro>
```

Désélection de l'outil :
```
T0
T0=<numéro>
```

Signification

`T` :	Instruction de sélection d'outil, y compris le changement d'outil et l'activation de la correction d'outil	
`<n>` :	Numéro de broche en tant qu'extension d'adresse **Remarque :** La possibilité de programmer un numéro de broche comme extension d'adresse dépend de la configuration de la machine ; (→ voir les indications du constructeur de machine)	
`<numéro>` :	Numéro de l'outil	
	Plage de valeurs :	0 - 32000
`T0` :	Instruction de désélection de l'outil actif	

Exemple

Code de programme	**Commentaire**
`N10 T1 D1`	`; Mise en place de l'outil T1 et activation de la correction d'outil D1.`
`...`	
`N70 T0`	`; Désélection de l'outil T1.`
`...`	

5.1.2 Changement d'outil avec M6

La programmation de l'instruction `T` provoque la sélection de l'outil. Cependant l'outil n'est activé que par `M6` (y compris la correction d'outil).

Application

Fraiseuses avec magasins à chaîne, à plateau tournant ou à râtelier

Syntaxe

Sélection de l'outil :
`T<numéro>`
`T=<numéro>`
`T<n>=<numéro>`

Changement d'outil :
`M6`

Désélection de l'outil :
`T0`
`T0=<numéro>`

Signification

`T` :	Instruction de sélection de l'outil	
`<n>` :	Numéro de broche en tant qu'extension d'adresse **Remarque :** La possibilité de programmer un numéro de broche comme extension d'adresse dépend de la configuration de la machine ; (→ voir les indications du constructeur de machine)	
`<numéro>` :	Numéro de l'outil	
	Plage de valeurs :	0 - 32000
`M6` :	Fonction M pour le changement d'outil (selon DIN 66025) `M6` active l'outil sélectionné (`T...`) et la correction d'outil (`D...`).	
`T0` :	Instruction de désélection de l'outil actif	

Exemple

Code de programme	**Commentaire**
`N10 T1 M6`	`; Mise en place de l'outil T1.`
`N20 D1`	`; Sélection de la correction de longueur d'outil.`
`N30 G1 X10 ...`	`; Usinage avec T1.`
`...`	
`N70 T5`	`; Présélection de l'outil T5.`
`N80 ...`	`; Usinage avec T1.`
`...`	
`N100 M6`	`; Mise en place de l'outil T5.`

Code de programme	**Commentaire**
N110 D1 G1 X10 ...	; Usinage avec l'outil T5
...	

5.2 Changement d'outil avec gestion d'outils (option)

Gestion d'outils

La fonction optionnelle "gestion d'outils" garantit à tout moment que l'outil correct est au bon endroit de la machine et que les données affectées à un outil sont à jour. Par ailleurs, elle permet un changement d'outil rapide et évite le rebut en surveillant la durée de vie des outils et les temps d'arrêt de la machine, et en tenant compte des outils de remplacement.

Nom d'outil

Sur une machine-outil avec une gestion d'outils active, les outils doivent avoir un nom et un numéro permettant leur identification univoque (par exemple "foret", "3").

L'appel d'outil est alors réalisable au moyen du nom d'outil, par exemple :
`T="foret"`

Remarque

Le nom d'outil ne doit pas contenir de caractères spéciaux.

5.2.1 Changement d'outil avec l'instruction T et une gestion d'outils active (option)

La programmation de l'instruction T conduit à un changement direct d'outil.

Application

Tours à tourelle revolver

Syntaxe

Sélection de l'outil :
```
T=<emplacement>
T=<nom>
T<n>=<emplacement>
T<n>=<nom>
```

Désélection de l'outil :
```
T0
```

Signification

`T=` :	Instruction de changement d'outil et d'activation de la correction d'outil Indications possibles :	
	`<Emplacement>` :	Numéro de l'emplacement du magasin
	`<Nom>` :	Nom de l'outil **Remarque :** Dans la programmation, la notation d'un nom d'outil (majuscules/minuscules) doit être correcte.
`<n>` :	Numéro de broche en tant qu'extension d'adresse **Remarque :** La possibilité de programmer un numéro de broche comme extension d'adresse dépend de la configuration de la machine ; (→ voir les indications du constructeur de machine)	
`T0` :	Instruction de désélection de l'outil (emplacement de magasin inoccupé)	

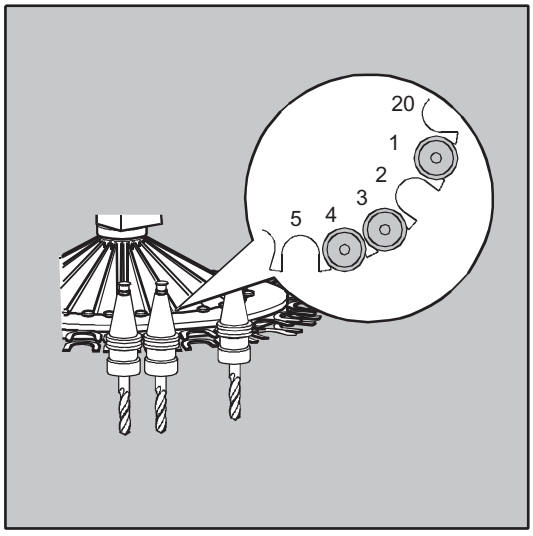
Remarque

Si l'emplacement de magasin sélectionné est inoccupé dans un magasin d'outils, l'instruction d'outil agit comme `T0`. La sélection de l'emplacement inoccupé de magasin peut être utilisée pour positionner l'emplacement vide.

Exemple

Une tourelle révolver comporte les emplacements 1 à 20 occupés par les outils suivants :

Emplacement	Outil	Groupe d'outils	Etat
1	Foret, numéro de frère = 1	T15	Verrouillé
2	Inoccupé		
3	Foret, numéro de frère = 2	T10	Débloqué
4	Foret, numéro de frère = 3	T1	Actif
5 ... 20	Inoccupé		



L'appel d'outil suivant est programmé dans le programme CN :
`N10 T=1`

L'appel est traité de la manière suivante :

1. L'emplacement de magasin 1 est pris en compte et le descripteur de l'outil est déterminé.
2. La gestion d'outils reconnaît que cet outil est verrouillé et donc inutilisable.
3. Une recherche d'outil selon T="foret" est lancée conformément à la stratégie de recherche définie :
   "Rechercher l'outil actif, sinon prendre celui portant le numéro de frère immédiatement supérieur".
4. L'outil utilisable ayant été trouvé est :
   "foret" numéro de frère 3 (emplacement 4 du magasin)
   La sélection d'outil est terminée et le changement d'outil est lancé.

Remarque

Dans la stratégie de recherche "Prendre le premier outil disponible du groupe", l'ordre doit être défini à l'intérieur du groupe d'outils à changer. Dans ce cas, le groupe T10 est mis en place, compte tenu que T15 est verrouillé.

Avec la stratégie de recherche "Prendre le premier outil ayant l'état 'actif' dans le groupe", T1 est mis en place.

5.2.2 Changement d'outil avec M6 et une gestion d'outils active (option)

La programmation de l'instruction `T` provoque la sélection de l'outil. Cependant l'outil n'est activé que par `M6` (y compris la correction d'outil).

Application

Fraiseuses avec magasins à chaîne, à plateau tournant ou à râtelier

Syntaxe

Sélection de l'outil :
```
T=<emplacement>
T=<nom>
T<n>=<emplacement>
T<n>=<nom>
```

Changement d'outil :
```
M6
```

Désélection de l'outil :
```
T0
```

Signification

`T=` :	Instruction de sélection de l'outil Indications possibles :	
	`<Emplacement>` :	Numéro de l'emplacement du magasin
	`<Nom>` :	Nom de l'outil **Remarque :** Dans la programmation, la notation d'un nom d'outil (majuscules/minuscules) doit être correcte.
`<n>` :	Numéro de broche en tant qu'extension d'adresse **Remarque :** La possibilité de programmer un numéro de broche comme extension d'adresse dépend de la configuration de la machine ; (→ voir les indications du constructeur de machine)	
`M6` :	Fonction M pour le changement d'outil (selon DIN 66025) `M6` active l'outil sélectionné (`T...`) et la correction d'outil (`D...`).	
`T0` :	Instruction de désélection de l'outil (emplacement de magasin inoccupé)	

Remarque

Si l'emplacement de magasin sélectionné est inoccupé dans un magasin d'outils, l'instruction d'outil agit comme `T0`. La sélection de l'emplacement inoccupé de magasin peut être utilisée pour positionner l'emplacement vide.

Exemple

Code de programme	**Commentaire**
`N10 T=1 M6`	`; Mise en place de l'outil de l'emplacement 1 du magasin.`
`N20 D1`	`; Sélection de la correction de longueur d'outil.`
`N30 G1 X10 ...`	`; Usinage avec l'outil T=1.`
`...`	
`N70 T="foret"`	`; Présélection de l'outil avec le nom "foret".`
`N80 ...`	`; Usinage avec l'outil T=1.`
`...`	

Code de programme	**Commentaire**
N100 M6	; Mise en place du foret.
N140 D1 G1 X10 ...	; Usinage avec le foret.
...	

5.3 Réaction en cas de programmation erronée de T

La réaction à une programmation erronée de T dépend de la configuration de la machine :

MD22562 TOOL_CHANGE_ERROR_MODE		
Bit	**Valeur**	**Signification**
7	0	Préréglage Lors de la programmation de T, le système contrôle immédiatement si la CN connaît le numéro T. Si ce n'est pas le cas, une alarme est émise.
	1	Le numéro T programmé est seulement vérifié après que la sélection D soit effectuée. Si le nombre T n'est pas connu de la CN, une alarme est émise lors de la sélection D. Ce comportement est alors souhaité lorsque la programmation de T doit par exemple également provoquer un positionnement sans que les paramètres d'outil correspondant ne soient requis (magasin circulaire).

Corrections d'outils

6

6.1 Informations générales pour les corrections d'outil

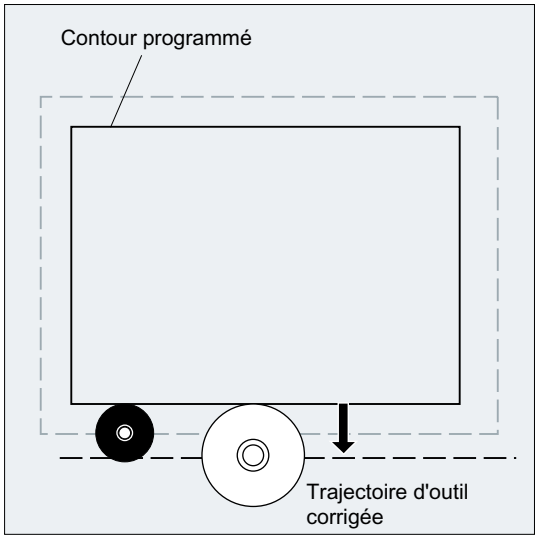
Les cotes de la pièce sont programmées directement (par exemple en fonction du dessin d'exécution). Par conséquent, les paramètres d'outil tels que le diamètre de la fraise, la position de l'arête tranchante (outil de tournage à droite/à gauche) et la longueur de l'outil ne doivent pas être pris en considération lors de la création d'un programme.

La commande corrige la trajectoire

Au cours de la fabrication d'une pièce, les déplacements d'outil doivent être commandés en fonction de la géométrie propre à la pièce, de manière à ce que le contour programmé puisse être réalisé quel que soit l'outil utilisé.

Pour que la commande puisse calculer les trajectoires d'outil, les paramètres d'outil doivent être introduits dans la mémoire de corrections d'outil de la commande. Le programme CN appelle uniquement l'outil requis (`T...`) et le bloc de données de correction correspondant (`D...`).

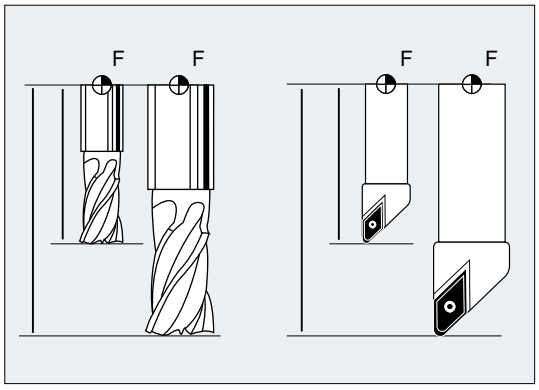
Pendant l'exécution du programme, la commande extrait les données de correction nécessaires de la mémoire de corrections d'outil et corrige la trajectoire d'outil individuellement, pour les différents outils :



6.2 Correction de longueur d'outil

La correction de longueur d'outil permet de compenser les différences de longueur entre les outils utilisés.

La longueur d’outil est la distance entre le point de référence de l'organe porte-outil et la pointe de l’outil :



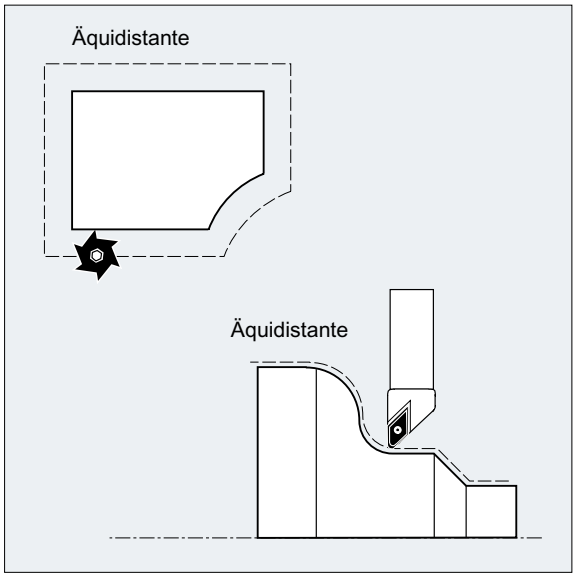
Cette longueur est mesurée et introduite dans la mémoire de corrections d'outil de la commande, avec des valeurs d'usure qui peuvent être prédéfinies. A partir de ces données, la commande calcule les déplacements dans le sens de l’axe de pénétration.

Remarque

La valeur de correction de la longueur d'outil dépend de l'orientation de l'outil dans l'espace.

6.3 Correction de rayon d'outil

Le contour et la trajectoire d'outil ne sont pas identiques. Le centre de la fraise ou du tranchant doit être déplacé selon le rayon d'outil en décrivant une trajectoire équidistante au contour (trajectoire du centre de l'outil). Pour cela, pendant l'exécution du programme, la commande décale la trajectoire programmée du centre de l'outil à partir du rayon d'outil de l'outil actif (mémoire de correction d'outil), de manière à ce que le tranchant d'outil soit déplacé exactement selon le contour programmé.



La correction du rayon d'outil est décrite en détail au chapitre "Corrections de rayon d'outil (Page 265)".

Voir aussi

Correction d'outil 2D ½ (CUT2D, CUT2DD, CUT2DF, CUT2DFD) (Page 305)

6.4 Mémoire de corrections d'outil

Pour chaque tranchant d'outil, la mémoire de corrections d'outil de la commande doit contenir les paramètres suivants :

- Type d'outil
- Position du tranchant
- Dimensions géométriques de l'outil (longueur, rayon)

Ces données sont introduites en tant que paramètres d'outil (25 au maximum). Les paramètres requis pour un outil dépendent du type d'outil. Les paramètres qui ne sont pas nécessaires doivent être mis à "zéro" (valeur par défaut du système).

Remarque

Dès qu'une valeur est introduite dans la mémoire de corrections, elle est prise en compte à chaque appel d'outil.

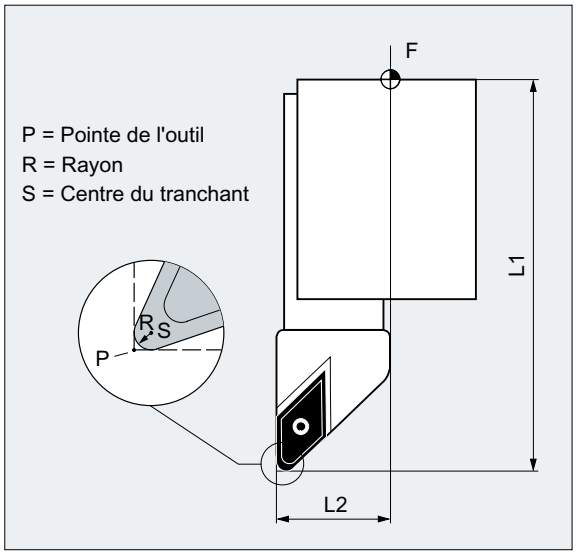
Type d'outil

Le type d'outil (foret, fraise ou outil de tournage) détermine quelles sont les données géométriques nécessaires et comment elles doivent être prises en compte.

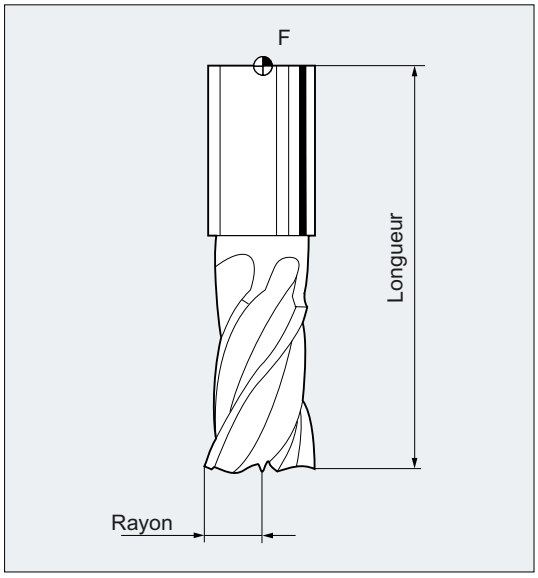
Position du tranchant

La position du tranchant décrit la position de la pointe d'outil P par rapport au centre du tranchant S.

La position et le rayon du tranchant sont nécessaires au calcul de la correction de rayon des outils de tournage (type d'outil 5xx).



Dimensions géométriques de l'outil (longueur, rayon)



Les dimensions géométriques de l'outil sont formées de plusieurs composantes (géométrie, usure). La commande calcule à partir de ces composantes une dimension résultante (par exemple longueur totale 1, rayon total). La cote résultante prend effet à l'activation de la mémoire de corrections.

La façon dont ces valeurs sont exploitées dans les axes dépend du type d'outil et du plan actuel (`G17` / `G18` / `G19`).

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; corrections d'outil (W1) ; chapitre : "Tranchant d'outil"

6.5 Types d'outil

6.5.1 Informations générales pour les types d'outil

Un numéro de 3 chiffres univoque est affecté à chaque type d'outil. L'affectation de l'outil à l'une des technologies suivantes ou à l'un des groupes d'outils suivants s'effectue via le premier chiffre (position des centaines) :

Type d'outil	Groupe d'outils
1xy	Fraises (Page 72)
2xy	Forets (Page 74)
3xy	Réservé
4xy	Outils de rectification (Page 75)
5xy	Outils de tournage (Page 76)
6xy	Réservé
7xy	Outils spéciaux (Page 78)

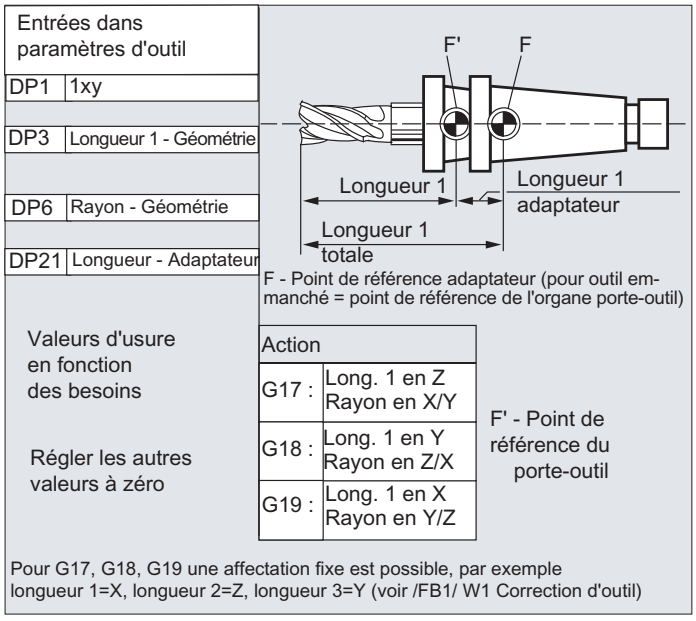
6.5.2 Fraises

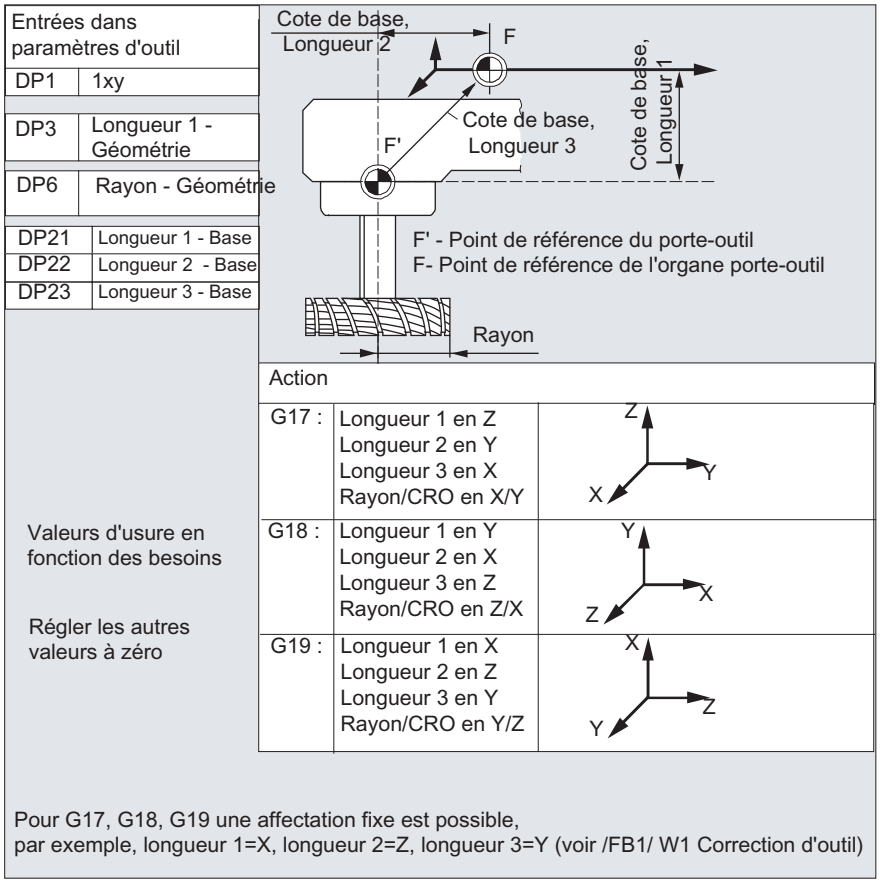
Le groupe "Fraises" comprend les types d'outil suivants :

100	Fraise selon CLDATA (Cutter Location Data)
110	Fraise à bout rond (fraise cylindrique à matrices)
111	Fraise à bout rond (fraise conique à matrices)
120	Fraise à queue (sans arrondi)
121	Fraise à queue (avec arrondi)
130	Fraise pour tête à renvoi d'angle (sans arrondi)
131	Fraise pour tête à renvoi d'angle (avec arrondi)
140	Fraise tourteau
145	Fraise à fileter
150	Fraise trois tailles
151	Scie
155	Fraise conique type cône directif (sans arrondi)
156	Fraise conique type cône directif (avec arrondi)
157	Fraise conique à matrices
160	Foret fraise à fileter

Paramètres d'outil

Les figures suivantes donnent un aperçu des paramètres d'outil ($TC_DP<x>) inscrits dans la mémoire de correcteurs pour les fraises :





Bibliographie

Correction d'outil

Description fonctionnelle Fonctions de base, Correction d'outil (W1)

6.5.3 Forets

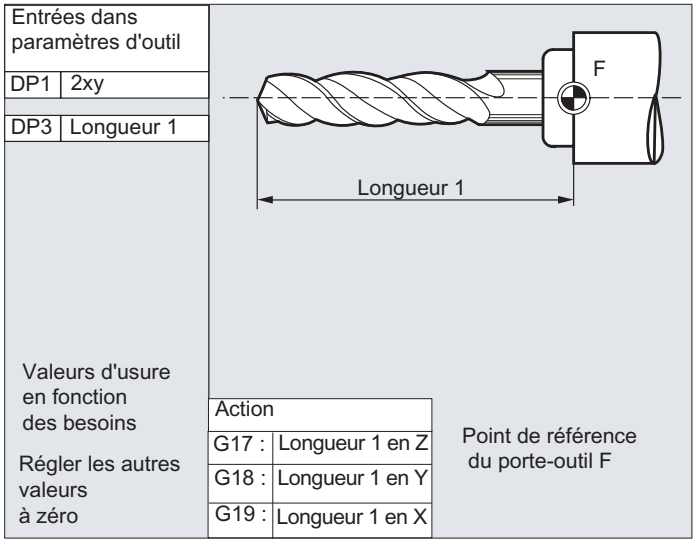
Le groupe "Forets" comprend les types d'outil suivants :

200	Foret hélicoïdal
205	Foret
210	Barre d'alésage
220	Foret à centrer
230	Foret conique à lamer
231	Foret cylindrique à lamer
240	Taraud à pas gros
241	Taraud à pas fin

242	Taraud à pas fin Withworth
250	Alésoir

Paramètres d'outil

La figure suivante donne un aperçu des paramètres d'outil ($TC_DP<x>) inscrits dans la mémoire de correcteurs pour les forets :



Bibliographie

Correction d'outil

Description fonctionnelle Fonctions de base, Correction d'outil (W1)

6.5.4 Outils de rectification

Le groupe "Outils de rectification" comprend les types d'outil suivants :

400	Meule tangentielle
401	Meule tangentielle avec surveillance
402	Meule tangentielle sans surveillance sans cote de base (gestion d'outils)
403	Meule tangentielle avec surveillance sans cote de base pour vitesse périphérique de meule VPM
410	Meule frontale
411	Plateau (gestion d'outils) avec surveillance
412	Plateau (gestion d'outils) sans surveillance
413	Plateau avec surveillance sans cote de base pour vitesse périphérique de meule VPM
490	Dresseur

Paramètres d'outil

La figure suivante donne un aperçu des paramètres d'outil ($TC_DP<x>) inscrits dans la mémoire de correcteurs pour les outils de rectification :

Saisies dans les paramètres d'outil	
DP1	403
DP2	Position *
DP3	Longueur 1
DP4	Longueur 2
DP6	Rayon

TPG1	Numéro de broche
TPG2	Règle de concaténation
TPG3	Rayon minimal de la meule
TPG4	Largeur minimale de la meule
TPG5	Largeur courante de la meule
TPG6	Vitesse maximale
TPG7	Vitesse périphérique max.
TPG8	Angle de la meule inclinée
TPG9	Numéro param.p.calcul du rayon

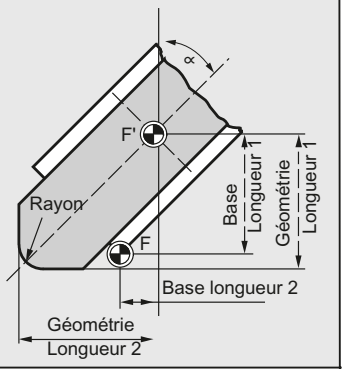
* Position du tranchant

Valeurs d'usure en fonction des exigences

Les valeurs restantes sont à régler sur 0

Action	
G17:	Longueur 1 en Y Longueur 2 en X Rayon en X/Y
G18:	Longueur 1 en X Longueur 2 en Z Rayon en Z/X
G19:	Longueur 1 en Z Longueur 2 en Y Rayon en Y/Z

F : Point de référence du porte-outil



Bibliographie

Correction d'outil

Description fonctionnelle Fonctions de base, Correction d'outil (W1)

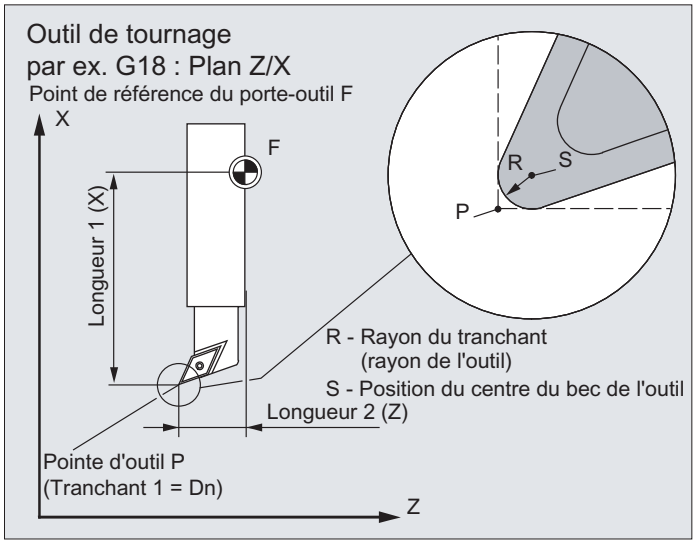
6.5.5 Outils de tournage

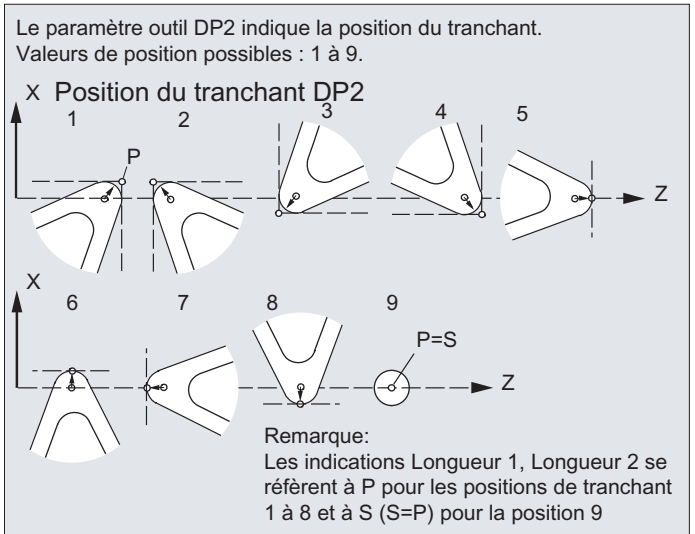
Le groupe "Outils de tournage" comprend les types d'outil suivants :

500	Outil d'ébauche
510	Outil de finition
520	Outil à plonger
530	Outil à tronçonner
540	Outil à fileter
550	Outil à plaquette ronde / outil de forme (gestion d'outils)
560	Foret à plaquette (ECOCUT)
580	Palpeur avec paramètre Position du tranchant

Paramètres d'outil

Les figures suivantes donnent un aperçu des paramètres d'outil ($TC_DP<x>) inscrits dans la mémoire de correcteurs pour les outils de tournage :





Entrées dans paramètres d'outil	
DP1	5xy
DP2	1...9
DP3	Longueur 1
DP4	Longueur 2
DP6	Rayon

Valeurs d'usure en fonction des besoins

Régler les autres valeurs à zéro

Action	
G17:	Longueur 1 en Y Longueur 2 en X
G18:	Longueur 1 en X Longueur 2 en Z
G19:	Longueur 1 en Z Longueur 2 en Y

Bibliographie

Correction d'outil

Description fonctionnelle Fonctions de base, Correction d'outil (W1)

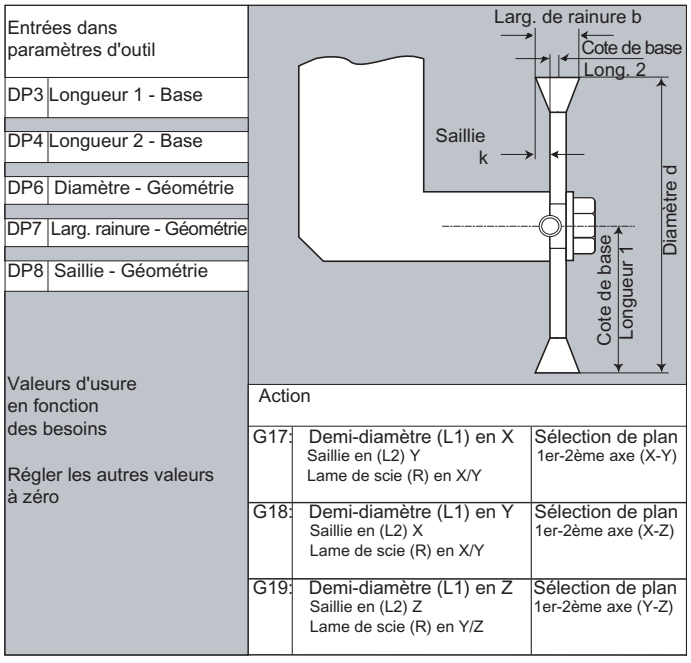
6.5.6 Outils spéciaux

Le groupe "Outils spéciaux" comprend les types d'outil suivants :

700	scie à rainurer
710	Palpeur 3D
711	Palpeur à arête
712	Palpeur unidirectionnel
713	Palpeur L
714	Palpeur étoilé
725	Outil étalon
730	Butée
731	Fourreau de broche
732	Lunette

Paramètre d'outil : Scie à rainurer

La figure suivante donne un aperçu des paramètres d'outil ($TC_DP<x>) inscrits dans la mémoire de correcteurs pour le type d'outil "Scie à rainurer" :



Bibliographie

Correction d'outil

Description fonctionnelle Fonctions de base, Correction d'outil (W1)

Palpeur

Manuel de programmation Cycles de mesure

6.5.7 Règle de concaténation

Les corrections de longueur de la géométrie, de l'usure et de la cote de base peuvent être associées dans la correction côté droit et côté gauche de la meule, autrement dit quand les corrections de longueur sont modifiées pour le tranchant gauche, les valeurs de correction le sont aussi pour le tranchant droit et vice-versa.

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; rectification (W4)

6.6 Appel de correction d'outil D

Différents blocs de données de correction d'outil (par exemple différentes valeurs de correction pour les tranchants gauche et droit d'un outil pelle) peuvent être affectés aux tranchants 1 à 8 (1 à 12 avec une gestion d'outils active) d'un outil.

Dans le cas d'un tranchant spécial, les données de correction (entre autres les données de correction de longueur d'outil) sont activées par appel du numéro D. Avec la programmation de `D0`, les corrections sont inopérantes pour l'outil en question.

Une correction du rayon d'outil doit être activée en plus avec `G41` / `G42`.

Remarque

Les corrections de longueur d'outil sont opérantes
quand le numéro D est programmé. Si aucun numéro D n'est programmé et qu'il y a un changement d'outil, c'est le réglage par défaut défini dans les paramètres machine qui devient actif (→ voir les indications du constructeur de machine).

Syntaxe

Activation d'un bloc de données de correction d'outil :
```
D<numéro>
```

Activation de la correction du rayon d'outil :
```
G41 ...
G42 ...
```

Désactivation des corrections d'outil :
```
D0
G40
```

Signification

`D` :	Instruction d'activation d'un bloc de données de correction de l'outil actif La correction de longueur d'outil est effectuée lors de l'exécution du premier déplacement programmé de l'axe de correction de longueur concerné. **Important :** Une correction de longueur d'outil agit également sans programmation de D si l'activation automatique d'un tranchant d'outil a été configurée pour le changement d'outil (→ voir les indications du constructeur de machine).	
`<numéro>` :	Le paramètre <numéro> indique le bloc de données de correction d'outil à activer. Le type de programmation de D dépend de la configuration de la machine (voir le chapitre "Type de programmation de D").	
	Plage de valeurs :	0 - 32000
`D0` :	Instruction de désactivation d'un bloc de données de correction de l'outil actif	
`G41` :	Instruction d'activation de la correction du rayon d'outil, sens d'usinage **à gauche** du contour	
`G42` :	Instruction d'activation de la correction du rayon d'outil, sens d'usinage **à droite** du contour	
`G40` :	Instruction de désactivation de la correction du rayon d'outil	

Remarque

La correction du rayon d'outil est décrite en détail au chapitre "Corrections de rayon d'outil".

Type de programmation de D

Le type de programmation de D est défini par un paramètre machine.

Voici les possibilités existantes :

- Numéro D = numéro de tranchant
  Pour chaque outil T<numéro> (sans gestion d'outils) ou T="nom" (avec gestion d'outils), il existe au maximum les numéros D de 1 à 12. Ces numéros D sont directement affectés aux tranchants des outils. Pour chaque numéro D (= numéro de tranchant), il existe un bloc de données de correction correspondant ($TC_DPx[t,d]).
- Liberté de choix des numéros D
  Les numéros D peuvent être affectés librement aux numéros des tranchants d'un outil. La limite supérieure des numéros D utilisables est définie dans un paramètre machine.
- Numéro D absolu sans rapport au numéro T
  Les systèmes sans gestion d'outils permettent d'opter pour l'indépendance du numéro D et du numéro T. Le rapport établi par le numéro D entre le numéro T, le tranchant et la correction est défini par l'utilisateur. La plage des numéros D va de 1 à 32000.

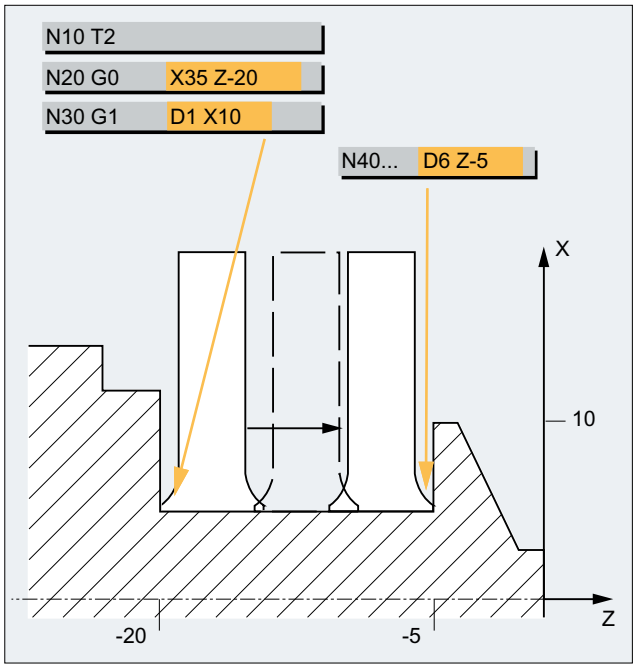
Bibliographie :
Description fonctionnelle Fonctions de base ; Correction d'outil (W1)
Description fonctionnelle Gestion des outils ; chapitre : "Variantes d'affectation du numéro D"

Exemples

Exemple 1 : changement d'outil avec fonction T (tournage)

Code de programme	Commentaire
N10 T1 D1	; Mise en place de l'outil T1 et activation du bloc de données de correction D1 de l'outil T1
N11 G0 X... Z...	; Exécution des déplacements correspondant aux corrections de longueur
N50 T4 D2	; Mise en place de l'outil T4 et activation du bloc de données de correction D2 de l'outil T4
...	
N70 G0 Z... D1	; Activation de l'autre tranchant D1 de l'outil T4

Exemple 2 : valeurs de correction différentes pour les arêtes tranchantes gauche et droite d'un outil pelle



6.7 Modification des données de correction d'outil

Prise d'effet

Les modifications des données de correction d'outil prennent effet après la reprogrammation de T ou de D.

Prise d'effet immédiate des données de correction d'outil

Le paramètre machine suivant permet de définir que les données de correction d'outil saisies prennent immédiatement effet :

PM9440 $MM_ACTIVATE_SEL_USER

⚠ ATTENTION
Risque de collision Lorsque le PM 9440 est activé, les déplacements correspondant aux corrections d'outil qui résultent de modifications de données de correction d'outil effectuées **pendant l'arrêt du programme pièce** sont exécutés au moment de la reprise du programme pièce.

6.8 Offset de correction d'outil programmable (TOFFL, TOFF, TOFFR)

Avec les instructions TOFFL/TOFF et TOFFR, l'utilisateur a la possibilité de modifier la longueur d'outil effective et le rayon d'outil effectif dans le programme CN, sans modifier les données de correction d'outil enregistrées dans la mémoire de corrections.

A la fin du programme, les offsets programmés sont à nouveau supprimés.

Offset de longueur d'outil

Selon le type de programmation, les offsets programmés pour les longueurs d'outil sont affectés soit aux composantes de longueur d'outil L1, L2 et L3 (TOFFL) enregistrées dans la mémoire de corrections, ou aux axes géométriques (TOFF). Les offsets programmés sont traités en fonction de cela en cas de changement de plan (G17/G18/G19 ↔ G17/G18/G19) :

- Si les valeurs offsets sont affectées aux composantes de longueur d'outil, les sens dans lesquels les offsets programmés agissent sont changés en conséquence.
- Si les valeurs offsets sont affectées aux axes géométriques, l'affectation relative aux axes de coordonnées n'est pas influencée par un changement de plan.

Offset de rayon d'outil

Pour la programmation d'un offset de rayon d'outil, on dispose de l'instruction TOFFR.

Syntaxe

Offset de longueur d'outil :

```
TOFFL=<valeur>
TOFFL[1]=<valeur>
TOFFL[2]=<valeur>
TOFFL[3]=<valeur>
TOFF[<axe géométrique>]=<valeur>
```

Offset de rayon d'outil :

```
TOFFR=<valeur>
```

Signification

TOFFL :	Instruction de correction de la longueur d'outil effective TOFFL peut être programmé avec ou sans indice : • Sans indice : TOFFL= La valeur offset programmée agit dans le même sens que la composante de longueur d'outil **L1** enregistrée dans la mémoire de corrections. • Avec indice : TOFFL[1]=, TOFFL[2]= ou TOFFL[3]= La valeur offset programmée agit dans le même sens que la composante de longueur d'outil **L1, L2** ou **L3** enregistrée dans la mémoire de corrections. Les instructions TOFFL et TOFFL[1] ont le même effet. **Remarque :** La façon dont les valeurs de correction de longueur d'outil sont exploitées dans les axes dépend du type d'outil et du plan de travail actuel (G17 / G18 / G19).
TOFF :	Instruction de correction de la longueur d'outil dans la composante qui est parallèle à l'axe géométrique indiqué TOFF agit dans le sens de la composante de longueur d'outil qui, lorsqu'il n'y a pas eu de rotation de l'outil (organe porte-outil orientable ou transformation d'orientation), est parallèle à l'axe défini comme <axe géométrique> dans l'indice. **Remarque :** Un frame n'influence pas l'affectation des valeurs programmées aux composantes de longueur d'outil, autrement dit l'affectation des composantes de longueur d'outil aux axes géométriques ne repose pas sur le système de coordonnées pièce (SCP), mais sur le système de coordonnées de l'outil en position de base.
<Axe géométrique> :	Descripteur de l'axe géométrique
TOFFR :	Instruction de correction du rayon d'outil effectif TOFFR modifie le rayon d'outil effectif **lorsque la correction du rayon d'outil est activée**, en fonction de la valeur offset programmée.
<valeur> :	Valeur offset de la longueur ou du rayon d'outil Type : REAL

Remarque

L'instruction TOFFR a presque le même effet que l'instruction OFFN (voir "Correction du rayon d'outil (Page 265)"). Il y a uniquement une différence lorsque la transformation de courbe enveloppe (TRACYL) et la correction de flanc de rainure sont activées. Dans ce cas, OFFN agit sur le rayon d'outil avec un signe négatif, et TOFFR avec un signe positif.

OFFN et TOFFR peuvent être actifs de façon superposée. Elles ont alors généralement un effet additif (sauf en cas de correction de flanc de rainure).

Autres règles de syntaxe

- La longueur d'outil peut être modifiée simultanément dans les trois composantes. Il est cependant interdit d'utiliser simultanément dans un même bloc des instructions du groupe `TOFFL`/`TOFFL[1..3]` d'un côté, et du groupe `TOFF[<axe géométrique>]` de l'autre. De même, l'écriture simultanée de `TOFFL` et de `TOFFL[1]` est interdite dans un même bloc.
- Si les trois composantes de longueur d'outil ne sont pas toutes programmées dans un bloc, les composantes non programmées restent inchangées. Il est ainsi possible de structurer les corrections par blocs pour plusieurs composantes. Cependant ceci n'est valable que tant que les composantes d'outil sont modifiées soit uniquement avec `TOFFL` ou uniquement avec `TOFF` . Un changement de type de programmation de `TOFFL` à `TOFF` et vice versa efface d'abord tous les offsets ayant éventuellement été programmés précédemment pour les longueurs d'outil (voir l'exemple 3).

Autres conditions à prendre en compte

- **Exploitation des données de réglage**
  Les données de réglage suivantes sont exploitées pour l'affectation des valeurs offsets programmées aux composantes de longueur d'outil :
  SD42940 $SC_TOOL_LENGTH_CONST (changement des composantes de longueur d'outil en cas de changement de plan)
  SD42950 $SC_TOOL_LENGTH_TYPE (affectation de la correction de longueur d'outil indépendamment du type d'outil)
  Si ces données de réglage ont des valeurs valides différentes de 0, celles-ci ont la priorité sur le contenu du groupe G 6 (sélection du plan `G17` - `G19`) ou sur le type d'outil ($TC_DP1[<nº T>, <nº D>]) figurant dans les paramètres d'outil, autrement dit ces données de réglage influencent l'exploitation des offsets de la même manière que les composantes de longueur d'outil L1 à L3.
- **Changement d'outil**
  Toutes les valeurs offsets sont conservées en cas de changement d'outil (changement de tranchant) et s'appliquent alors au nouvel outil (nouveau tranchant).

Exemples

Exemple 1 : offset de longueur d'outil positif

L'outil actif est un foret d'une longueur L1 = 100 mm.

Le plan actif est `G17` et le foret est donc orienté dans la direction Z.

La longueur effective du foret doit être prolongée de 1mm. Pour la programmation de cet offset de la longueur d'outil, on dispose des alternatives suivantes :

```
TOFFL=1
```

ou

```
TOFFL[1]=1
```

ou

```
TOFF[Z]=1
```

Exemple 2 : offset de longueur d'outil négatif

L'outil actif est un foret d'une longueur L1 = 100 mm.

Le plan actif est G18 et le foret est donc orienté dans la direction Y.

La longueur effective du foret doit être raccourcie de 1mm. Pour la programmation de cet offset de la longueur d'outil, on dispose des alternatives suivantes :
TOFFL=-1

ou
TOFFL[1]=-1

ou
TOFF[Y]=1

Exemple 3 : changement de type de programmation de TOFFL à TOFF

L'outil actif est une fraise. Le plan actif est G17.

Code de programme	Commentaire
N10 TOFFL[1]=3 TOFFL[3]=5	; Offsets actifs : L1=3, L2=0, L3=5
N20 TOFFL[2]=4	; Offsets actifs : L1=3, L2=4, L3=5
N30 TOFF[Z]=1.3	; Offsets actifs : L1=0, L2=0, L3=1.3

Exemple 4 : changement de plan

Code de programme	Commentaire
N10 $TC_DP1[1,1]=120	
N20 $TC_DP3[1,1]=100	; Longueur d'outil L1=100 mm
N30 T1 D1 G17	
N40 TOFF[Z]=1.0	; Offset dans la direction Z (correspond à L1 avec G17).
N50 G0 X0 Y0 Z0	; Position d'axe machine X0 Y0 Z101
N60 G18 G0 X0 Y0 Z0	; Position d'axe machine X0 Y100 Z1
N70 G17	
N80 TOFFL=1.0	; Offset dans la direction L1 (correspond à Z avec G17).
N90 G0 X0 Y0 Z0	; Position d'axe machine X0 Y0 Z101.
N100 G18 G0 X0 Y0 Z0	; Position d'axe machine X0 Y101 Z0.

Dans cet exemple, l'offset de 1 mm dans l'axe Z est conservé dans le bloc N60 lors du passage à G18, la longueur d'outil effective dans l'axe Y étant la longueur d'outil inchangée de 100mm.

Dans le bloc N100, l'offset agit cependant dans l'axe Y lors du passage à G18, car il a été affecté à la longueur d'outil L1 lors de la programmation et que cette composante de longueur agit dans l'axe Y lorsque le plan est G18.

Informations complémentaires

Applications

La fonction "Offset de correction d'outil programmable" est particulièrement intéressante pour les fraises à bout rond et les fraises avec un rayon d'arrondi, leur calcul étant généralement effectué par rapport au centre de la sphère et non pas par rapport à la pointe de la sphère dans le système FAO. Lors de la mesure d'outil, on mesure cependant généralement la pointe de l'outil, qui est enregistrée dans la mémoire de corrections en tant que longueur d'outil.

Variables système pour la lecture des valeurs offsets courantes

Les offsets actifs courants peuvent être lus au moyen des variables système suivantes :

Variable système		Signification
$P_TOFFL [<n>]	avec 0 ≤ n ≤ 3	Lecture de la valeur offset courante de `TOFFL` (avec n = 0) ou de `TOFFL[1...3]` (avec n = 1, 2, 3) dans le contexte de prétraitement
$P_TOFF [<axe géométrique>]		Lecture de la valeur offset courante de `TOFF[<axe géométrique>]` dans le contexte de prétraitement
$P_TOFFR		Lecture de la valeur offset courante de `TOFFR` dans le contexte de prétraitement
$AC_TOFFL[<n>]	avec 0 ≤ n ≤ 3	Lecture de la valeur offset courante de `TOFFL` (avec n = 0) ou de `TOFFL[1...3]` (avec n = 1, 2, 3) dans le contexte d'exécution (synchronisations)
$AC_TOFF[<axe géométrique>]		Lecture de la valeur offset courante de `TOFF[<axe géométrique>]` dans le contexte d'exécution (synchronisations)
$AC_TOFFR		Lecture de la valeur offset courante de `TOFFR` dans le contexte d'exécution (synchronisations)

Remarque

Les variables système $AC_TOFFL, $AC_TOFF et AC_TOFFR déclenchent un arrêt automatique du prétraitement en cas de lecture dans le contexte de prétraitement (programme CN).

Mouvement de broche

7

7.1 Vitesse de rotation de broche (S), sens de rotation (M3, M4, M5)

L'indication de la vitesse et du sens de rotation de broche permet d'appliquer un mouvement de rotation à la broche et fournit la condition nécessaire à l'usinage par enlèvement des copeaux.

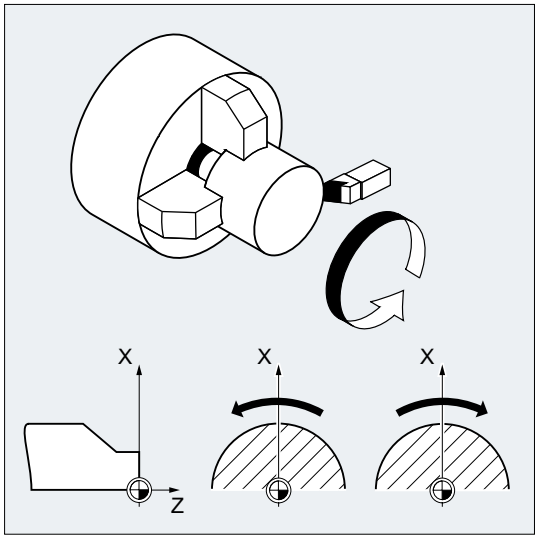


Figure 7-1 Déplacement de broche pour le tournage

Outre la broche principale, il peut exister des broches supplémentaires (p. ex. la contre-broche ou un outil motorisé dans le cas des tours). En règle générale, la broche principale est déclarée comme broche maître par un paramètre machine. Cette affectation peut être modifiée par une instruction CN.

Syntaxe

`S... / S<n>=...`

`M3 / M<n>=3`

`M4 / M<n>=4`

`M5 / M<n>=5`

`SETMS(<n>)`	
`...`	
`SETMS`	

Signification

`S…` :	Vitesse de rotation en tours/min pour broche maître
`S<n>=...` :	Vitesse de rotation en tours/min pour broche <n>
	Remarque : La vitesse de rotation indiquée par `S0=…` s'applique à la broche maître.
`M3` :	Sens de rotation horaire pour broche maître
`M<n>=3` :	Sens de rotation horaire pour broche <n>
`M4` :	Sens de rotation antihoraire pour broche maître
`M<n>=4` :	Sens de rotation anti-horaire pour broche <n>
`M5` :	Arrêt de broche pour broche maître
`M<n>=5` :	Arrêt de broche pour broche <n>
`SETMS(<n>)` :	La broche <n> doit devenir broche maître
`SETMS` :	`SETMS` sans indication de broche entraîne un retour à la broche maître configurée

Remarque

Au maximum 3 valeurs S sont programmables dans un bloc CN, p. ex. :

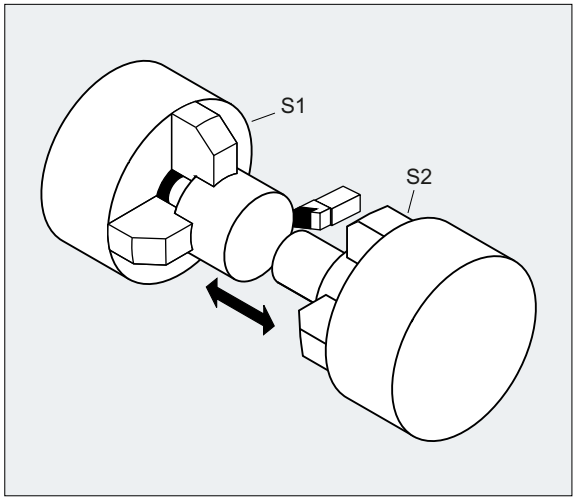
```
S... S2=... S3=...
```

Remarque

`SETMS` doit figurer dans un bloc spécifique.

Exemple

S1 est la broche maître, S2 est la seconde broche. La pièce doit être usinée des deux côtés. Pour ce faire, une décomposition en opérations d'usinage est nécessaire. Après tronçonnage, le dispositif de synchronisation (S2) prend la pièce pour que soit effectué l'usinage côté tronçonné. Dans ce but, cette broche S2 est définie comme broche maître et G95 s'applique alors à celle-ci.



Code de programme	Commentaire
N10 S300 M3	; Vitesse et sens de rotation pour la broche d'entraînement = broche maître préréglée.
...	; Usinage du côté droit de la pièce.
N100 SETMS(2)	; S2 est maintenant la broche maître.
N110 S400 G95 F…	; Vitesse pour la nouvelle broche maître.
...	; Usinage du côté gauche de la pièce.
N160 SETMS	; Retour à la broche maître S1.

Informations complémentaires

Interprétation de la valeur S pour la broche maître

Lorsque les fonctions G331 ou G332 sont actives dans le groupe G 1 (instructions de déplacement à effet modal), la valeur S programmée est toujours interprétée comme vitesse de rotation en tours/min. Sinon, l'interprétation de la valeur S dépend du groupe G 15 (mode d'avance) : lorsque G96, G961 ou G962 sont actifs, la valeur S est interprétée comme vitesse de coupe constante en m/min, dans les autres cas comme vitesse de rotation en tours/min.

En cas de changement de G96/G961/G962 à G331/G332, la valeur de la vitesse de coupe constante est réglée à zéro, en cas de changement de G331/G332 à une fonction différente de G331/G332 dans le groupe G 1, la valeur de la vitesse de rotation est réglée à zéro. Le cas échéant, les valeurs S concernées doivent être reprogrammées.

Fonctions M préréglées M3, M4, M5

Dans un bloc contenant des instructions d'axe, les fonctions M3, M4, M5 sont activées **avant** les déplacements d'axe (préréglage de la commande).

Exemple :

Code de programme	Commentaire
N10 G1 F500 X70 Y20 S270 M3	; La broche accélère jusqu'à 270 tr/min, puis les déplacements en X et Y sont exécutés.
N100 G0 Z150 M5	; Arrêt de la broche avant le déplacement de retrait en Z.

Remarque

Dans les paramètres machine, vous réglez si les déplacements d'axe doivent être effectués seulement après accélération de la broche, quand elle a atteint la valeur de consigne de vitesse, ou s'est arrêtée, ou bien immédiatement après les opérations de commutation programmées.

Usinage avec plusieurs broches

5 broches peuvent se trouver simultanément dans un canal (la broche maître plus 4 autres broches).

Une seule broche est définie par paramètre machine comme **broche maître**. Cette broche obéit à des fonctions spéciales comme par exemple le filetage à l'outil, le taraudage, l'avance par tour, l'arrêt temporisé. Pour les autres broches (p. ex. une seconde broche et un outil motorisé),

il est nécessaire d'indiquer les numéros correspondants pour la vitesse et le sens de rotation/ arrêt de la broche.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
N10 S300 M3 S2=780 M2=4	; Broche maître : 300 tr/min, rotation en sens horaire 2nde broche : 780 tr/min, rotation en sens anti-horaire

Basculement programmable de la broche maître

L'instruction SETMS(<n>) permet de définir toute broche comme broche maître dans le programme CN. SETMS doit figurer dans un bloc spécifique.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
N10 SETMS(2)	; La broche 2 est maintenant la broche maître.

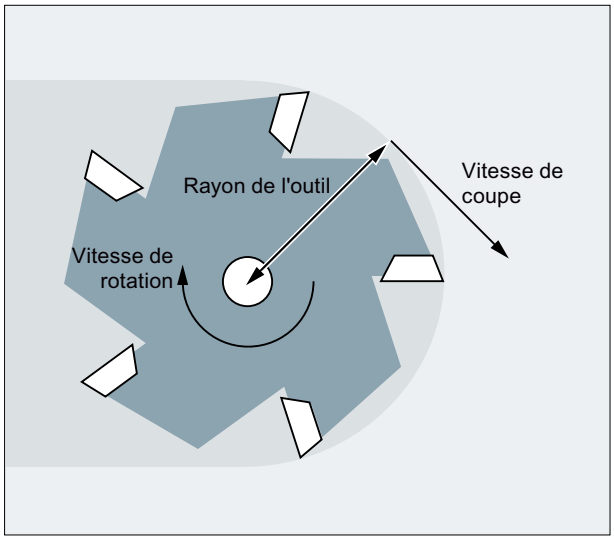
Remarque

La vitesse de rotation indiquée par S... ainsi que les fonctions programmées avec M3, M4, M5 s'appliquent maintenant à la nouvelle broche maître déclarée.

Avec SETMS sans indication de broche, le retour à la broche maître définie dans les paramètres machine est réalisé.

7.2 Vitesse de coupe (SVC)

Outre la vitesse de rotation de la broche, il est également possible de programmer la vitesse de coupe de l'outil qui est utilisée en pratique pour le fraisage :



En utilisant le rayon de l'outil actif, la commande calcule la vitesse de rotation active de la broche à partir de la vitesse de coupe programmée pour l'outil :		
$S = (SVC * 1000) / (R_{Out.} * 2\pi)$		
où :	S :	Vitesse de rotation de la broche en tr/min
	SVC :	Vitesse de coupe en m/min ou pied/min
	$R_{Out.}$:	Rayon de l'outil actif en mm

Il n'est pas tenu compte du type ($TC_DP1) de l'outil actif.

La vitesse de coupe programmée est indépendante de l'avance tangentielle `F` ainsi que du groupe G 15. Le sens de rotation et le départ de la broche sont définis par `M3` ou `M4`, l'arrêt de la broche par `M5`.

Une modification des paramètres du rayon de l'outil dans la mémoire de corrections prend effet à la prochaine sélection de la correction de l'outil ou à la prochaine actualisation des paramètres de correction actifs.

Un changement d'outil et une sélection/désélection d'un enregistrement de correction d'outil entraînent un nouveau calcul de la vitesse de rotation active de la broche.

Conditions

La programmation de la vitesse de coupe requiert :

- les rapports géométriques d'un outil en rotation (outil de fraisage ou de perçage)
- un enregistrement de correction d'outil actif

Syntaxe

```
SVC[<n>]=<valeur>
```

Remarque

Le rayon de l'outil doit être connu dans l'enregistrement contenant SVC, c'est-à-dire qu'un outil correspondant, y compris l'enregistrement de correction de l'outil doivent être actifs ou sélectionnés dans l'enregistrement. L'ordre de sélection de SVC et de T/D est quelconque lors de la programmation dans le même bloc.

Signification

SVC :	Vitesse de coupe	
	[<n>] :	Numéro de la broche Cette extension d'adresse indique la broche pour laquelle la vitesse de coupe programmée doit être active. En l'absence d'une extension d'adresse, l'indication se réfère toujours à la broche maître actuelle. **Remarque :** Il est possible de présélectionner une vitesse de coupe propre à chaque broche. **Remarque :** La programmation de SVC sans extension d'adresse suppose que la broche maître dispose de l'outil actif. En cas de changement de la broche maître, l'utilisateur doit sélectionner un outil correspondant.
	Unité :	m/min ou pied/min (en fonction de G700/G710)

Remarque

Changement entre SVC et S

Un changement entre la programmation SVC et S est toujours possible, même lorsque la broche est en rotation. La valeur non active respective est supprimée.

Remarque

Vitesse de rotation d'outil maximale

La variable système $TC_TP_MAX_VELO[<numéro T>] permet de présélectionner une vitesse de rotation d'outil maximale (vitesse de broche).
Si aucune limite de vitesse n'est définie, aucune surveillance n'est réalisée.

Remarque

La programmation de SVC n'est pas possible en cas d'activité de :

- G96/G961/G962
- VCM
- SPOS/SPOSA/M19
- M70

Inversement, la programmation de l'une de ces instructions entraîne la désélection de SVC.

Remarque

Les trajectoires "d'outils normalisés", générées p. ex. par des systèmes CAD, qui prennent déjà en compte le rayon de l'outil et qui intègrent la différence par rapport à l'outil normalisé uniquement dans le rayon de coupe, ne sont pas pris en charge dans le cadre de la programmation SVC.

Exemples

Pour chaque exemple, est valable : porte-outil = broche (dans le cas du fraisage standard)

Exemple 1 : fraise de rayon 6 mm

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X10 T1 D1	; Sélection de l'outil de fraisage avec p. ex. $TC_DP6[1,1] = 6 (rayon d'outil = 6 mm)
N20 SVC=100 M3	; Vitesse de coupe = 100 m/min
	□ Vitesse de rotation de broche résultante :
	S = (100 m/min * 1000) / (6,0 mm * 2 * 3,14) = 2653,93 tr/min
N30 G1 X50 G95 FZ=0.03	; SVC et avance par dent
...	

Exemple 2 : sélection d'outil et de SVC dans le même bloc

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X20	
N20 T1 D1 SVC=100	; Sélection d'outil et d'enregistrement de correction avec SVC dans le bloc (ordre quelconque).
N30 X30 M3	; Type de broche avec sens de rotation horaire, vitesse de coupe 100 m/min
N40 G1 X20 F0.3 G95	; SVC et avance de tour

Exemple 3 : présélection des vitesses de coupe pour deux broches

Code de programme	Commentaire
N10 SVC[3]=100 M6 T1 D1	
N20 SVC[5]=200	; Le rayon de l'outil de la correction d'outil active est identique pour les deux broches, la vitesse de rotation effective est différente pour la broche 3 et la broche 5.

Exemple 4 :

Hypothèses :

le maître pour le changement d'outil est déterminé par les porte-outils :

PM20124 $MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER > 1

Lors du changement d'outil, l'ancienne correction d'outil est conservée et une correction du nouvel outil ne devient active qu'avec la programmation de D :

PM20270 $MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = - 2

Code de programme	**Commentaire**
N10 $TC_MPP1[9998,1]=2	; Le magasin d'outils est le porte-outil
N11 $TC_MPP5[9998,1]=1	; Le magasin d'outils est le porte-outil 1
N12 $TC_MPP_SP[9998,1]=3	; Le porte-outil 1 est affecté à la broche 3
N20 $TC_MPP1[9998,2]=2	; Le magasin d'outils est le porte-outil
N21 $TC_MPP5[9998,2]=4	; Le magasin d'outils est le porte-outil 4
N22 $TC_MPP_SP[9998,2]=6	; Le porte-outil 4 est affecté à la broche 6
N30 $TC_TP2[2]="WZ2"	
N31 $TC_DP6[2,1]=5.0	; Rayon = 5,0 mm de T2, correction D1
N40 $TC_TP2[8]="WZ8"	
N41 $TC_DP6[8,1]=9.0	; Rayon = 9,0 mm de T8, correction D1
N42 $TC_DP6[8,4]=7.0	; Rayon = 7,0 mm de T8, correction D4
...	
N100 SETMTH(1)	; Définir le numéro du porte-outil maître
N110 T="WZ2" M6 D1	; L'outil T2 est mis en place et la correction D1 est activée.
N120 G1 G94 F1000 M3=3 SVC=100	; S3 = (100 m/min * 1000) / (5,0 mm * 2 * 3,14) = 3184,71 tr/min
N130 SETMTH(4)	; Définir le numéro du porte-outil maître
N140 T="WZ8"	; Correspond à T8="WZ8"
N150 M6	; Correspond à M4=6
	L'outil "WZ8" vient sur le porte-outil maître, mais puisque PM20270=–2, l'ancienne correction d'outil reste active.
N160 SVC=50	; S3 = (50 m/min * 1000) / (5,0 mm * 2 * 3,14) = 1592,36 tr/min
	La correction du porte-outil 1 est encore active et ce dernier est affecté à la broche 3.
N170 D4	; La correction D4 du nouvel outil "WZ8" est activée (sur le porte-outil 4).
N180 SVC=300	; S6 = (300 m/min * 1000) / (7,0 mm * 2 * 3,14) = 6824,39 tr/min
	La broche 6 est affectée au porte-outil 4.

Exemple 5 :

Hypothèses :

Les broches sont également des porte-outils :

PM20124 $MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER = 0

Lors d'un changement d'outil, l'enregistrement de correction d'outil D4 est automatiquement sélectionné :

PM20270 $MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT = 4

Code de programme	**Commentaire**
N10 $TC_MPP1[9998,1]=2	; Le magasin d'outils est le porte-outil
N11 $TC_MPP5[9998,1]=1	; Le magasin d'outils est le porte-outil 1 = broche 1
N20 $TC_MPP1[9998,2]=2	; Le magasin d'outils est le porte-outil

Code de programme	**Commentaire**
N21 $TC_MPP5[9998,2]=3	; Le magasin d'outils est le porte-outil 3 = broche 3
N30 $TC_TP2[2]="WZ2"	
N31 $TC_DP6[2,1]=5.0	; Rayon = 5,0 mm de T2, correction D1
N40 $TC_TP2[8]="WZ8"	
N41 $TC_DP6[8,1]=9.0	; Rayon = 9,0 mm de T8, correction D1
N42 $TC_DP6[8,4]=7.0	; Rayon = 7,0 mm de T8, correction D4
...	
N100 SETMS(1)	; Broche 1 = broche maître
N110 T="WZ2" M6 D1	; L'outil T2 est mis en place et la correction D1 est activée.
N120 G1 G94 F1000 M3 SVC=100	; S1 = (100 m/min * 1000) / (5,0 mm * 2 * 3,14) = 3184,71 tr/min
N200 SETMS(3)	; Broche 3 = broche maître
N210 M4 SVC=150	; S3 = (150 m/min * 1000) / (5,0 mm * 2 * 3,14) = 4777,07 tr/min
	Se rapporte à la correction d'outil D1 de T="WZ2", la rotation de S1 se poursuit avec l'ancienne vitesse de rotation.
N220 T="WZ8"	; Correspond à T8="WZ8"
N230 M4 SVC=200	; S3 = (200 m/min * 1000) / (5,0 mm * 2 * 3,14) = 6369,43 tr/min
	Se rapporte à la correction d'outil D1 de T="WZ2".
N240 M6	; Correspond à M3=6
	L'outil "WZ8" vient sur la broche maître, la correction d'outil D4 du nouvel outil devient active.
N250 SVC=50	; S3 = (50 m/min * 1000) / (7,0 mm * 2 * 3,14) = 1137,40 tr/min
	La correction D4 sur la broche maître est active.
N260 D1	; La correction D1 du nouvel outil "WZ8" est active.
N270 SVC[1]=300	; S1 = (300 m/min * 1000) / (9,0 mm * 2 * 3,14) = 5307,86 tr/min
	S3 = (50 m/min * 1000) / (9,0 mm * 2 * 3,14) = 884,64 tr/min
...	

Informations complémentaires

Rayon de l'outil

Les paramètres suivants de correction de l'outil (actif) ont une incidence sur le rayon de l'outil :

- $TC_DP6 (rayon - géométrie)
- $TC_DP15 (rayon - usure)
- $TC_SCPx6 (correction de $TC_DP6)
- $TC_ECPx6 (correction de $TC_DP6)

Ne sont pas pris en compte :

- les corrections d'outil en ligne
- la surépaisseur d'usinage par rapport au contour programmé (OFFN)

Correction du rayon d'outil (G41/G42)

La correction du rayon d'outil (G41/G42) et SVC se rapportent tous deux au rayon de l'outil, mais sont fonctionnellement découplés et indépendants l'un de l'autre.

Taraudage sans porte-taraud compensateur, (G331, G332)

La programmation de SVC est également possible en association avec G331 ou G332.

Actions synchrones

La spécification de SVC n'est pas possible à partir d'actions synchrones.

Lecture de la vitesse de coupe et de la variante de programmation pour la vitesse de rotation de la broche

La lecture de la vitesse de coupe d'une broche et la variante de programmation pour la vitesse de rotation (vitesse de broche S ou vitesse de coupe SVC) peuvent être réalisées au moyen de variables système :

- Avec arrêt d'avance dans le programme pièce, au moyen des variables système :

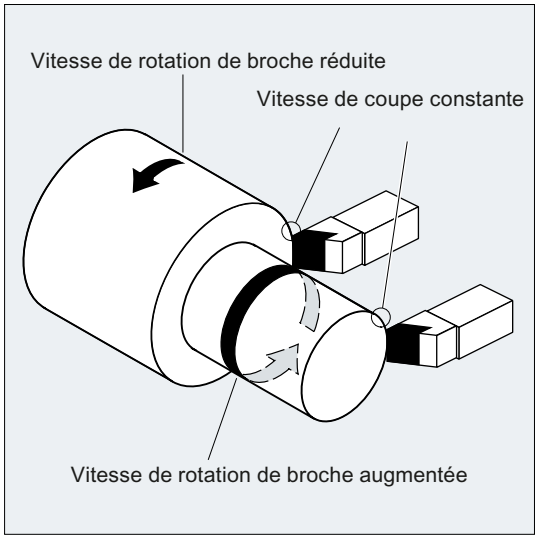
	$AC_SVC[<n>]	Vitesse de coupe active lors du traitement du bloc principal actuel pour la broche de numéro <n>.	
	$AC_S_TYPE[<n>]	Variante de programmation pour la vitesse de rotation de broche, active lors du traitement du bloc principal actuel pour la broche de numéro <n>.	
		Valeur :	**Signification :**
		1	Vitesse de rotation de broche S en tr/min
		2	Vitesse de coupe SVC en m/min ou pied/min

- Sans arrêt d'avance dans le programme pièce, au moyen des variables système :

	$P_SVC[<n>]	Vitesse de coupe programmée pour broche <n>	
	$P_S_TYPE[<n>]	Variante de programmation pour la vitesse de rotation programmée pour la broche <n>	
		Valeur :	**Signification :**
		1	Vitesse de rotation de broche S en tr/min
		2	Vitesse de coupe SVC en m/min ou pied/min

7.3 Vitesse de coupe constante (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC)

Lorsque la fonction "Vitesse de coupe constante" est active, la vitesse de rotation de la broche est modifiée en fonction du diamètre de la pièce, de manière à ce que la vitesse de coupe S en m/min ou pied/min reste constante au niveau du tranchant de l'outil.



Il en résulte les avantages suivants :

- un aspect parfaitement régulier des pièces de tournage et par conséquent une qualité de surface élevée
- un traitement ménageant les outils

Syntaxe

Activation/désactivation de la vitesse de coupe constante pour la broche maître :

```
G96/G961/G962 S...
...
G97/G971/G972/G973
```

Limitation de la vitesse de rotation pour la broche maître :

```
LIMS=<valeur>
LIMS[<broche>]=<valeur>
```

Autre axe de référence pour G96/G961/G962 :

```
SCC[<axe>]
```

Remarque

`SCC[<axe>]` peut être programmé séparément ou avec `G96`/`G961`/`G962`.

Signification

`G96` :	Avance par tour (comme pour G95 (Page 107)) et vitesse de coupe constante G96 active automatiquement G95. Si G95 n'était pas encore activé, une nouvelle valeur d'avance F... doit être indiquée à l'appel de G96.	
`G961` :	Avance linéaire (comme pour G94 (Page 107)) et vitesse de coupe constante	
`G962` :	Avance linéaire ou avance par tour et vitesse de coupe constante	
`S...` :	En association avec G96, G961 ou G962, S... n'est pas interprétée comme vitesse de rotation de broche, mais comme vitesse de coupe. La vitesse de coupe s'applique toujours à la broche maître.	
	Unité :	m/min (pour G71/G710) ou pied/min (pour G70/G700)
	Plage de valeurs :	0,1 m/min ... 9999 9999,9 m/min
`G97` :	Avance par tour et vitesse de rotation de broche constante (vitesse de coupe constante désactivée)	
`G971` :	Avance linéaire et vitesse de rotation de broche constante (vitesse de coupe constante désactivée)	
`G972` :	Avance linéaire ou avance par tour et vitesse de rotation de broche constante (vitesse de coupe constante désactivée)	
`G973` :	Avance par tour sans limitation de vitesse de la broche et vitesse de rotation de broche constante (G97 sans LIMS pour mode ISO)	
	Remarque : Après G97 (ou G971 ... G973), S... est de nouveau interprétée comme vitesse de rotation de broche en tours/min. Si aucune nouvelle vitesse de rotation de broche n'est indiquée, la dernière vitesse de rotation réglée par G96 (ou G961 ou G962) est conservée.	
`LIMS` :	Limitation de la vitesse de rotation pour la broche maître (uniquement effective si G96/G961/G97 sont actifs) Pour les machines avec broche maître permutable, il est possible de programmer jusqu'à 4 limitations de broches avec différentes valeurs dans un bloc.	
	`<broche>` :	Numéro de la broche
	`<valeur>` :	Limite supérieure de la vitesse de rotation de broche en tours/min
`SCC` :	Lorsqu'une fonction G96/G961/G962 est active, SCC[<axe>] permet d'affecter un axe géométrique au choix comme axe de référence.	

Remarque

Lors de la première sélection de G96/G961/G962, une vitesse de coupe constante S... doit être spécifiée ; lors des sélections suivantes de G96/G961/G962, cette indication est optionnelle.

Remarque

La limitation de la vitesse de rotation programmée avec LIMS ne doit pas dépasser la vitesse de rotation limite programmée avec G26 ou définie dans les données de réglage.

Remarque

L'axe de référence pour G96/G961/G962 doit, au moment de la programmation de SCC[<axe>], être un axe géométrique connu dans le canal. La programmation de SCC[<axe>] est possible également lorsque G96/G961/G962 est actif.

Exemples

Exemple 1 : activation de la vitesse de coupe constante avec limitation de la vitesse de rotation

Code de programme	Commentaire
N10 SETMS(3)	
N20 G96 S100 LIMS=2500	; Vitesse de coupe constante = 100 m/min, vitesse de rotation max. = 2500 tr/min
...	
N60 G96 G90 X0 Z10 F8 S100 LIMS=444	; Vitesse de rotation max. = 444 tr/min

Exemple 2 : présélection de la limitation de vitesse de rotation pour 4 broches

Les limitations de vitesse de rotation sont définies pour la broche 1 (broche maître) et les broches 2, 3 et 4 :

Code de programme
N10 LIMS=300 LIMS[2]=450 LIMS[3]=800 LIMS[4]=1500
...

Exemple 3 : affectation d'un axe Y pour un traitement d'usinage avec l'axe X

Code de programme	Commentaire
N10 G18 LIMS=3000 T1 D1	; Vitesse limitée à 3000 tours/min.
N20 G0 X100 Z200	
N30 Z100	
N40 G96 S20 M3	; La vitesse de coupe constante = 20 m/min est fonction de l'axe X.
N50 G0 X80	
N60 G1 F1.2 X34	; Surfaçage en X à 1,2 mm/tour.
N70 G0 G94 X100	
N80 Z80	
N100 T2 D1	
N110 G96 S40 SCC[Y]	; L'axe Y est affecté à G96 et G96 est actif (possible dans un bloc). Vitesse de coupe constante = 40 m/min est fonction de l'axe Y.
...	
N140 Y30	
N150 G01 F1.2 Y=27	; Plongée dans Y, avance F = 1,2 mm/tour.
N160 G97	; Désactivation de la vitesse de coupe constante.
N170 G0 Y100	

Informations complémentaires

Calcul de la vitesse de rotation de broche

La base pour le calcul de la vitesse de rotation de broche à partir de la vitesse de coupe programmée est la position ENS de l'axe transversal (rayon).

Remarque

Les frames entre SCP et ENS (par ex. les frames programmables tels que SCALE, TRANS ou ROT) sont pris en compte lors du calcul de la vitesse de rotation de broche et peuvent entraîner une modification de la vitesse de rotation (p. ex. lorsque le diamètre actif est modifié dans SCALE).

Limitation de la vitesse de rotation LIMS

Pour usiner une pièce présentant des différences de diamètre importantes, il est recommandé d'indiquer une limitation de vitesse de rotation de la broche avec LIMS (vitesse de rotation maximale de la broche). Ceci permet d'exclure les vitesses excessives pour les faibles diamètres. LIMS est uniquement effective si G96, G961 et G97 sont actifs. Pour G971, LIMS n'est pas effective. Lors du chargement du bloc dans l'exécution, toutes les valeurs programmées dans les données de réglage sont reprises.

Remarque

Les limites de vitesse modifiées dans le programme pièce avec LIMS sont reprises dans les données de réglage et restent donc enregistrées même après la fin du programme.

Si les limites de vitesses modifiées avec LIMS ne doivent plus être valables après la fin du programme, la définition suivante doit être insérée dans le bloc GUD du constructeur de machines :

```
REDEF $SA_SPIND_MAX_VELO_LIMS PRLOC
```

Désactivation de la vitesse de coupe constante (G97/G971/G972/G973)

Après G97 (ou G971 ... G973), S... est de nouveau interprétée comme vitesse de rotation de broche en tours/min. Si aucune nouvelle vitesse de rotation de broche n'est indiquée, la dernière vitesse de rotation réglée par G96 (ou G961 ou G962) est conservée.

La fonction G96/G961 peut également être désactivée avec G94 ou G95. Dans ce cas, c'est la dernière vitesse de rotation S... programmée qui sera utilisée pour poursuivre l'usinage.

G97 peut être programmé sans G96 préalable. La fonction agit alors comme G95, vous pouvez par ailleurs programmer LIMS.

G973 permet de désactiver la vitesse de coupe constante sans activer une limitation de vitesse de rotation de la broche.

Remarque

L'axe transversal doit être défini dans les paramètres machine.

Déplacement à vitesse rapide G0

En cas de déplacement à vitesse rapide G0, il n'y a pas de modification de la vitesse de rotation.

Exception :

Si le contour est accosté à vitesse rapide et si le bloc CN suivant contient une instruction d'interpolation G1/G2/G3/…, la vitesse de rotation s'adapte à l'instruction d'interpolation suivante dès le bloc d'accostage G0.

Autre axe de référence pour G96/G961/G962

Lorsqu'une fonction G96/G961/G962 est active, SCC[<axe>] permet d'affecter un axe géométrique au choix comme axe de référence. Si l'axe de référence est modifié et donc la position de référence de la pointe d'outil (TCP - Tool Center Point) pour la vitesse de coupe constante, la vitesse de rotation de broche qui en résulte est accostée via la rampe de freinage ou d'accélération réglée.

Permutation de l'axe de canal affecté

La propriété Axe de référence pour G96/G961/G962 est toujours affectée à un axe géométrique. Lors de la permutation de l'axe de canal affecté, la propriété Axe de référence pour G96/G961/G962 reste dans l'ancien canal.

Une permutation d'axe géométrique n'influence pas l'affectation de l'axe géométrique à la vitesse de coupe constante. Si une permutation d'axe géométrique modifie la position de référence TCP pour G96/G961/G962, la broche se déplace via la rampe avec la nouvelle vitesse de rotation.

Si aucun nouvel axe de canal n'est affecté par permutation d'axe géométrique (p. ex. GEOAX(0,X)), la vitesse de rotation de broche est gelée en fonction de G97.

Exemples de permutations d'axe géométrique avec affectations de l'axe de référence :

Code de programme	**Commentaire**
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1, X1)	; L'axe de canal X1 devient le premier axe géométrique.
N20 SCC[X]	; Le premier axe géométrique (X) devient l'axe de référence
	; pour G96/G961/G962.
N30 GEOAX(1, X2)	; L'axe de canal X2 devient le premier axe géométrique.
N40 G96 M3 S20	; L'axe de référence pour G96 est l'axe de canal X2.

Code de programme	**Commentaire**
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1, X1)	; L'axe de canal X1 devient le premier axe géométrique.
N20 SCC[X1]	; X1 et implicitement le premier axe géométrique (X) devient
	;l'axe de référence pour G96/G961/G962.
N30 GEOAX(1, X2)	; L'axe de canal X2 devient le premier axe géométrique.
N40 G96 M3 S20	; L'axe de référence pour G96 est X2 ou X, pas d'alarme.

Code de programme	**Commentaire**
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1, X2)	; L'axe de canal X2 devient le premier axe géométrique.
N20 SCC[X1]	; X1 n'est pas un axe géométrique, alarme.

Code de programme	Commentaire
N05 G0 Z50	
N10 X35 Y30	
N15 SCC[X]	; L'axe de référence pour G96/G961/G962 est X.
N20 G96 M3 S20	; Vitesse de coupe constante activée à 10 mm/min.
N25 G1 F1.5 X20	; Surfaçage en X à 1,5 mm/tour.
N30 G0 Z51	
N35 SCC[Y]	; L'axe de référence pour G96 est Y,
	; Réduction de la vitesse de rotation de la broche (Y30).
N40 G1 F1.2 Y25	; Surfaçage en Y à 1,2 mm/tour.

Bibliographie :
Description fonctionnelle Fonctions de base ; axes transversaux (P1) et avances (V1).

7.4 Activer/désactiver la vitesse circonférentielle de meule constante (GWPSON, GWPSOF)

Les procédures GWPSON(...) et GWPSOF(...) prédéfinies permettent d'activer ou de désactiver la vitesse circonférentielle de meule constante (VCM) pour les outils de rectification (type d'outil : 400 à 499).

Syntaxe

```
GWPSON(<TNr>)
S<n>=...
...
GWPSOF(<TNr>)
```

Signification

`GWPSON(...)` :	Activer la vitesse circonférentielle de meule constante
`GWPSOF(...)` :	Désactiver la vitesse circonférentielle de meule constante
`<TNr>` :	Numéro T **Remarque :** Requis uniquement lorsque la vitesse circonférentielle de meule constante doit être activée ou désactivée pour une meule non active à la place de l'outil actif mis en œuvre.
`S<n>=…` :	Vitesse circonférentielle de meule en m/s ou pied/s pour la broche <n>
`S0=...` ou `S...` :	Vitesse circonférentielle de meule pour la broche maître

Interrogation de l'état

Les variables système suivantes permettent d'interroger, dans le programme pièce, si la vitesse circonférentielle de meule constante est active pour une broche donnée :

$P_GWPS[<n>] ; où <n> = numéro de broche

Valeur	Signification
0 (= FALSE)	VCM est **désactivée**.
1 (= TRUE)	VCM est **activée**.

7.5 Limitation programmable de la vitesse de rotation de broche (G25, G26)

Les vitesses de rotation minimales et maximales de la broche, définies dans les paramètres et données de réglage machine, peuvent être modifiées par une instruction du programme pièce.

Des limitations des vitesses de rotation sont programmables pour toutes les broches du canal.

Syntaxe

```
G25 S… S1=… S2=…
G26 S… S1=… S2=…
```

Signification

`G25` :	Limitation **inférieure** de la vitesse de rotation de la broche
`G26` :	Limitation **supérieure** de la vitesse de rotation de la broche
`S... S1=… S2=…` :	Vitesse(s) de rotation minimale(s) ou maximale(s) de la broche **Remarque :** Au maximum trois limitations de vitesse de rotation de la broche peuvent être programmées par bloc. Plage de valeurs : 0,1 ... 9999 9999,9 tr/min

Remarque

Une limitation de vitesse de rotation de la broche programmée avec `G25` ou `G26` écrase les vitesses de rotation limites dans les données de réglage et, par conséquent, reste en mémoire également après la fin du programme.

Si les limites de vitesses modifiées avec `G25`/`G26` ne doivent plus être valables après la fin du programme, les définitions suivantes doivent être insérées dans le bloc GUD du constructeur de machines :

REDEF $SA_SPIND_MIN_VELO_G25 PRLOC

REDEF $SA_SPIND_MAX_VELO_G26 PRLOC

Exemple

Code de programme	Commentaire
`N10 G26 S1400 S2=350 S3=600`	`; Vitesses limites supérieures pour la broche maître, la broche 2 et la broche 3`

Régulation d'avance 8

8.1 Avance (G93, G94, G95, F, FGROUP, FL, FGREF)

Ces instructions permettent de régler dans le programme CN les vitesses d'avance pour tous les axes concernés par l'usinage.

Syntaxe

```
G93
G94
G95
F<valeur>
FGROUP(<axe_1>,<axe_2>,…)
FGREF[<axe rotatif>]=<rayon de référence>
FL[<axe>]=<valeur>
```

Signification

G93 :	Type de l'avance tangentielle : avance en sens inverse du temps [tr/min]
G94 :	Type de l'avance tangentielle : avance linéaire [mm/min], [inch/min] ou [degré/min]
G95 :	Type de l'avance tangentielle : avance par tour [mm/tour] ou [inch/tour] L'avance par tour peut être dérivée au choix à partir d'une broche maître, d'une autre broche choisie ou d'un axe rotatif.
F<valeur>	Avance tangentielle pour tous les axes à interpolation ou pour ceux sélectionnés avec FGROUP.
FGROUP :	définition des axes à interpolation auxquels se rapporte l'avance tangentielle programmée sous F.
FGREF :	FGREF permet de programmer le rayon effectif (<rayon de référence>) pour chaque axe rotatif indiqué sous FGROUP
FL :	Vitesse limite pour axes synchrones/à interpolation L'unité réglée avec G94 s'applique. Il est possible de programmer une valeur FL par axe (axe de canal, axe géométrique ou axe d'orientation).
<axe> :	nom d'un axe de canal, type : AXIS

Exemples

Exemple 1 : mode d'action de FGROUP

L'exemple suivant a pour objet d'expliciter l'effet de FGROUP sur le trajet et l'avance tangentielle. La variable $AC_TIME contient le temps écoulé depuis le début d'un bloc en secondes. Elle ne peut être utilisée que dans les actions synchrones.

Code de programme	Commentaire
N100 G0 X0 A0	

Code de programme	Commentaire
N110 FGROUP(X,A)	
N120 G91 G1 G710 F100	; Avance = 100 mm/min ou 100 degrés/min
N130 DO $R1=$AC_TIME	
N140 X10	; Avance = 100 mm/min, trajet = 10 mm, R1 = env. 6 s
N150 DO $R2=$AC_TIME	
N160 X10 A10	; Avance = 100 mm/min, trajet = 14,14 mm, R2 = env. 8 s
N170 DO $R3=$AC_TIME	
N180 A10	; Avance = 100 degrés/min, trajet = 10 degrés, R3 = env. 6 s
N190 DO $R4=$AC_TIME	
N200 X0.001 A10	; Avance = 100 mm/min, trajet = 10 mm, R4= env. 6 s
N210 G700 F100	; Avance = 2540 mm/min ou 100 degrés/min
N220 DO $R5=$AC_TIME	
N230 X10	; Avance = 2540 mm/min, trajet = 254 mm, R5= env. 6 s
N240 DO $R6=$AC_TIME	
N250 X10 A10	; Avance = 2540 mm/min, trajet = 254,2 mm, R6 = env. 6 s
N260 DO $R7=$AC_TIME	
N270 A10	; Avance = 100 degrés/min, trajet = 10 degrés, R7 = env. 6 s
N280 DO $R8=$AC_TIME	
N290 X0.001 A10	; Avance = 2540 mm/min, trajet = 10 mm, R8= env. 0,288 s
N300 FGREF[A]=360/(2*$PI)	; Réglage 1 degré = 1 inch à l'aide du rayon effectif
N310 DO $R9=$AC_TIME	
N320 X0.001 A10	; Avance = 2540 mm/min, trajet = 254 mm, R9 = env. 6 s
N330 M30	

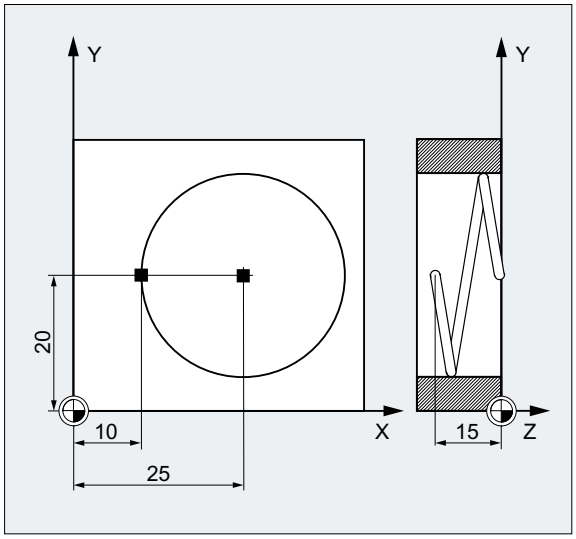
Exemple 2 : déplacement des axes synchrones avec vitesse limite FL

La vitesse tangentielle des axes à interpolation diminue quand l'axe synchrone Z atteint la vitesse limite.

Code de programme
N10 G0 X0 Y0
N20 FGROUP(X)
N30 G1 X1000 Y1000 G94 F1000 FL[Y]=500
N40 Z-50

Exemple 3 : Interpolation hélicoïdale

Les axes à interpolation X et Y se déplacent avec l'avance programmée, l'axe de pénétration Z est l'axe synchrone.

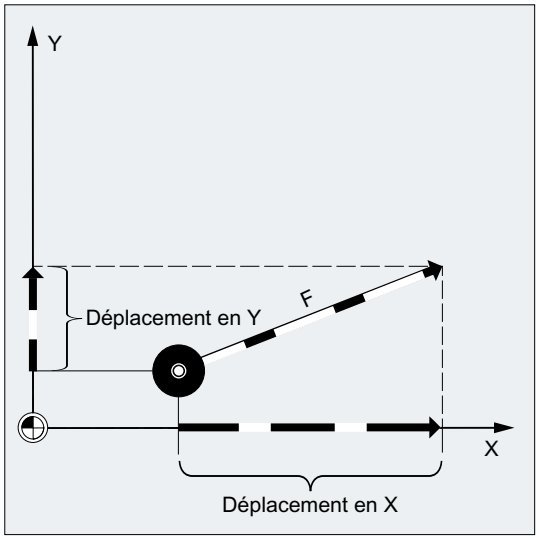


Code de programme	**Commentaire**
`N10 G17 G94 G1 Z0 F500`	`; Approche de l'outil`
`N20 X10 Y20`	`; Accostage de la position de départ`
`N25 FGROUP(X,Y)`	`; Les axes X/Y sont des axes à interpolation, Z est un axe synchrone`
`N30 G2 X10 Y20 Z-15 I15 J0 F1000 FL[Z]=200`	`; Sur la trajectoire circulaire, l'avance est égale à 1000 mm/min, en direction Z, le déplacement est synchrone`
`...`	
`N100 FL[Z]=$MA_AX_VELO_LIMIT[0,Z]`	`; La lecture de la vitesse dans le PM désactive la vitesse limite qui est remplacée par la valeur lue`
`N110 M30`	`; Fin du programme.`

Informations complémentaires

Vitesse d'avance pour axes à interpolation (F)

En règle générale, l'avance tangentielle est constituée des différentes composantes de vitesse de tous les axes géométriques impliqués dans le déplacement et se réfère au centre de la fraise ou à la pointe de l'outil de tournage.



La vitesse d'avance est indiquée sous l'adresse `F`. En fonction du préréglage dans les paramètres machine, les unités de mesure déterminées par les fonctions G s'appliquent en mm ou inch.

Une seule valeur `F` est programmable par bloc CN. L'unité de la vitesse d'avance est définie par l'une des fonctions G `G93`/`G94`/`G95`. L'avance `F` n'agit que sur les axes à interpolation et s'applique jusqu'à ce qu'une nouvelle valeur d'avance soit programmée. Des caractères de séparation sont admis après l'adresse `F`.

Exemples :

`F100` ou `F 100`

`F.5`

`F=2*FEED`

Mode d'avance (G93/G94/G95)

Les fonctions G `G93`, `G94` et `G95` sont modales. En cas de permutation entre `G93`, `G94` et `G95`, il conviendra de programmer une nouvelle valeur pour l'avance tangentielle. L'avance peut également être indiquée en degrés/min pour l'usinage avec des axes rotatifs.

Avance en inverse du temps (G93)

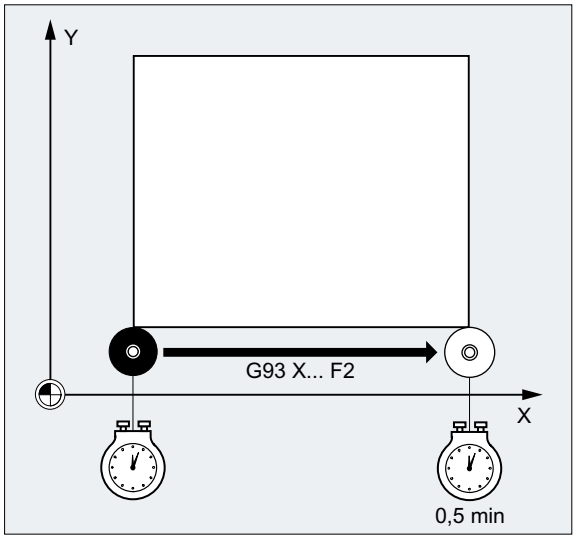
L'avance en sens inverse du temps indique la durée nécessaire à l'exécution d'un trajet programmé dans un bloc.

Unité : 1/min

Exemple :

```
N10 G93 G01 X100 F2
```

Signification : le trajet programmé est parcouru en 0,5 min.



Remarque

Si les trajets diffèrent fortement d'un bloc à l'autre, il est recommandé de définir une nouvelle valeur `F` dans chaque bloc pour `G93`. L'avance peut également être indiquée en degrés/min pour l'usinage avec des axes rotatifs.

Avance pour axes synchrones

L'avance programmée sous l'adresse `F` s'applique à tous les axes à interpolation programmés dans le bloc, mais pas aux axes synchrones. Les axes synchrones sont commandés de manière à ce que leur déplacement prenne le même temps que les axes à interpolation, afin que tous les axes atteignent le point final en même temps.

Vitesse limite pour axes synchrones (FL)

L'instruction `FL` permet de programmer une vitesse limite pour les axes synchrones. Si aucune instruction `FL` n'est programmée, la vitesse rapide s'applique. La désélection de `FL` s'effectue par affectation de PM (PM36200 $MA_AX_VELO_LIMIT).

Déplacement d'un axe à interpolation en tant qu'axe synchrone (FGROUP)

`FGROUP` permet de définir si un axe à interpolation doit être déplacé avec avance tangentielle ou comme axe synchrone. Dans le cas de l'interpolation hélicoïdale, il est possible de déterminer p. ex. que seuls deux axes géométriques X et Y doivent être déplacés avec l'avance programmée. L'axe de pénétration Z serait alors l'axe synchrone.

Exemple : `FGROUP(X,Y)`

Modifier FGROUP

Une modification du paramétrage réalisé avec FGROUP est possible :

1. par une nouvelle programmation de FGROUP : p. ex. FGROUP(X,Y,Z)
2. par la programmation de FGROUP sans indication d'axe : FGROUP()
   Après FGROUP(), l'état de base réglé dans les paramètres machine s'applique. Les axes géométriques se déplacent à présent de nouveau dans le groupe des axes à interpolation.

Remarque

Les descripteurs d'axe pour FGROUP doivent être des noms d'axe de canal.

Unités pour l'avance F

Les fonctions G G700 et G710 définissent non seulement les indications géométriques, mais également le système de mesure pour les avances F, c'est-à-dire

- pour G700 : [inch/min]
- pour G710 : [mm/min]

Remarque

G70/G71 n'ont **aucun** effet sur les indications d'avance.

Unité de mesure pour axes synchrones avec vitesse limite FL

L'unité réglée pour F avec la fonction G G700/G710 s'applique également à FL.

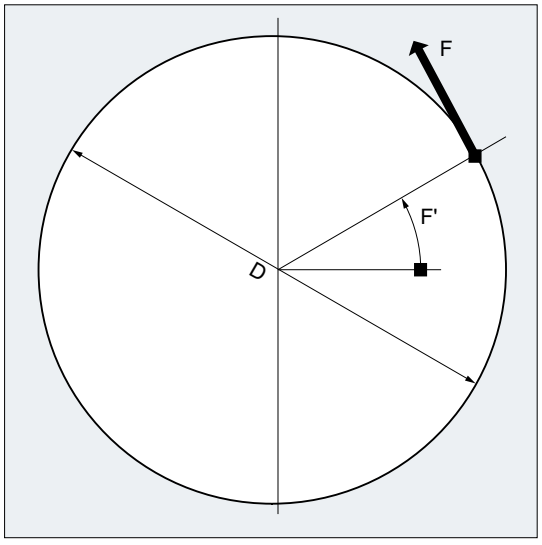
Unité des axes linéaires et des axes rotatifs

Pour les axes linéaires et les axes rotatifs combinés par FGROUP et parcourant ensemble une trajectoire, l'unité de l'avance est celle des axes linéaires. Selon le préréglage effectué avec G94/G95, en mm/min ou inch/min ou en mm/tour ou inch/tour.

La vitesse de l'axe rotatif en mm/min ou inch/min est calculée d'après la formule suivante :

F[mm/min] = F'[degrés/min] * π * D[mm] / 360[degrés]

où : F : Vitesse tangentielle
F' : Vitesse angulaire
π : Constante pi
D : Diamètre



Déplacement d'axes rotatifs avec une vitesse tangentielle (FGREF)

Dans le cas des opérations d'usinage, pour lesquelles l'outil ou la pièce ou les deux sont déplacés par un axe rotatif, l'avance d'usinage doit pouvoir être programmée de la manière habituelle, c'est-à-dire sous la forme d'une avance tangentielle avec la valeur F. A cet effet, un rayon effectif (rayon de référence) doit être indiqué pour chaque axe rotatif concerné.

L'unité de ce rayon de référence dépend du réglage `G70`/`G71`/`G700`/`G710`.

Pour être pris en compte dans le calcul de l'avance tangentielle, tous les axes concernés doivent être indiqués dans l'instruction `FGROUP`.

Pour rester compatible avec le comportement obtenu sans programmation de `FGREF`, l'équivalence 1 degré = 1 mm est active après le lancement du système et après RESET. Cela correspond à un rayon de référence de FGREF = 360 mm / (2π) = 57,296 mm.

Remarque

Ce préréglage est indépendant du système de base actif (PM10240 $MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC) et du réglage actuel `G70`/`G71`/`G700`/`G710`.

Particularités :

Code de programme

```
N100 FGROUP(X,Y,Z,A)
N110 G1 G91 A10 F100
N120 G1 G91 A10 X0.0001 F100,
```

Dans cette programmation, la valeur F programmée dans N110 est interprétée en tant qu'avance d'axe rotatif en degré/min, alors que l'avance dans N120 vaut soit 100 inch/min, soit 100 mm/min, en fonction du réglage G70/G71/G700/G710 actuel.

IMPORTANT
Différence d'avance
L'équivalence FGREF est également active si seuls des axes rotatifs sont programmés dans le bloc. Dans ce cas, l'interprétation habituelle de la valeur F en degré/min n'est valable que si le rayon de référence correspond au préréglage de FGREF : • pour G71/G710 : FGREF[A]=57.296 • pour G70/G700 : FGREF[A]=57.296/25.4

Lecture du rayon de référence

La lecture de la valeur du rayon de référence pour un axe rotatif peut être réalisée au moyen de variables système :

- Dans les actions synchrones ou avec arrêt d'avance dans le programme pièce, au moyen de la variable système :

  $AA_FGREF[<axe>] Valeur actuelle d'exécution

- Sans arrêt d'avance dans le programme pièce, au moyen de la variable système :

  $PA_FGREF[<axe>] Valeur programmée

Si aucune valeur n'est programmée, la lecture dans les deux variables pour axes rotatifs indique le préréglage 360 mm / (2π) = 57,296 mm (ce qui correspond à 1 mm par degré).

Pour les axes linéaires, la lecture dans les deux variables indique toujours la valeur 1 mm.

Lecture d'axes à interpolation déterminant la vitesse

La lecture des axes concernés par l'interpolation de trajectoire peut être réalisée au moyen de variables système :

- Dans les actions synchrones ou avec arrêt d'avance dans le programme pièce, au moyen des variables système :

  $AA_FGROUP[<axe>] Fournit la valeur "1", lorsque l'axe indiqué dans les paramètres de base ou par programmation de FGROUP exerce une influence sur la vitesse tangentielle dans le bloc principal actuel. Si ce n'est pas le cas, la variable fournit la valeur "0".

  $AC_FGROUP_MASK Fournit un code binaire des axes de canal programmés avec FGROUP et qui doivent contribuer à la vitesse tangentielle.

- Sans arrêt d'avance dans le programme pièce, au moyen des variables système :

$PA_FGROUP[<axe>]	Fournit la valeur "1", lorsque l'axe indiqué dans les paramètres de base ou par programmation de `FGROUP` exerce une influence sur la vitesse tangentielle. Si ce n'est pas le cas, la variable fournit la valeur "0".
$P_FGROUP_MASK	Fournit un code binaire des axes de canal programmés avec `FGROUP` et qui doivent contribuer à la vitesse tangentielle.

Facteurs de référence de trajectoire pour les axes d'orientation avec FGREF

Sur les axes d'orientation, le mode d'action des facteurs `FGREF[]` varie selon que la modification de l'orientation de l'outil se fait par interpolation de l'axe rotatif ou par interpolation vectorielle.

Dans le cas d'une **interpolation de l'axe rotatif**, les facteurs `FGREF` respectifs des axes d'orientation sont pris en compte individuellement, comme dans le cas d'axes rotatifs, en tant que rayons de référence des courses axiales.

Dans le cas d'une **interpolation vectorielle**, un facteur effectif `FGREF` est pris en compte. Il est déterminé en tant que valeur géométrique moyenne à partir des différents facteurs `FGREF` :

FGREF[effectif] = n-ième racine de [(FGREF[A] * FGREF[B]...)]

où : A : descripteur du 1er axe d'orientation
B : descripteur du 2ème axe d'orientation
C : descripteur du 3ème axe d'orientation
n : nombre d'axes d'orientation

Exemple :

Pour une transformation standard à 5 axes, il y a deux axes d'orientation, de sorte que le facteur effectif se calcule sous forme de racine du produit des deux facteurs axiaux :

FGREF[effectif] = racine carrée de [(FGREF[A] * FGREF[B]...)]

Remarque

Avec le facteur effectif des axes d'orientation`FGREF`, il est ainsi possible de définir, sur l'outil, un point de référence auquel l'avance tangentielle programmée se rapporte.

8.2 Déplacement des axes de positionnement (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC)

Les axes de positionnement sont déplacés indépendamment des axes à interpolation avec une avance qui leur est propre. Les instructions d'interpolation sont sans effet. Les instructions POS/POSA/POSP déplacent les axes de positionnement et coordonnent simultanément les séquences de déplacement.

Des exemples typiques pour les axes de positionnement sont :

- Dispositifs de transfert de palettes
- Stations de mesure

WAITP permet de marquer dans le programme CN la position où il faut attendre jusqu'à ce qu'un axe programmé sous POSA dans un bloc CN antérieur atteigne son point final.

WAITMC permet de passer immédiatement au bloc CN suivant dès que la marque d'attente est atteinte.

Syntaxe

```
POS[<axe>]=<position>

POSA[<axe>]=<position>

POSP[<axe>]=(<position finale>,<longueur partielle>,<mode>)

FA[<axe>]=<valeur>

WAITP(<axe>) ; programmation dans un bloc CN spécifique !

WAITMC(<marque d'attente>)
```

Signification

POS / POSA :	Déplacement de l'axe de positionnement à la position indiquée POS et POSA ont la même fonctionnalité, mais diffèrent par leur comportement de changement de bloc : • Avec POS, le passage au bloc CN suivant a lieu seulement si la position à accoster est atteinte. • Avec POSA, le passage au bloc CN suivant a lieu même si la position à accoster n'est pas atteinte.		
	<axe> :	Nom de l'axe à déplacer (descripteur d'axe de canal ou d'axe géométrique)	
	<position> :	Position d'axe à accoster	
		Type :	REAL

POSP :	Déplacement de l'axe de positionnement en trajets partiels à la position finale indiquée		
	<position finale> :	Position de fin d'axe à accoster	
	<longueur partielle> :	Longueur d'un trajet partiel	
	<mode> :	Mode d'accostage	
		= 0:	Pour les deux derniers trajets partiels, la distance restant à parcourir jusqu'à la position finale est divisée en deux trajets restants identiques (préréglage).
		= 1:	La longueur partielle est adaptée de sorte à ce que la somme de toutes les longueurs partielles calculées corresponde exactement au trajet jusqu'à la position finale.
	Remarque : POSP est spécialement mis en œuvre pour la programmation de mouvements d'oscillation. **Bibliographie :** Manuel de programmation Notions complémentaires ; chapitre "Oscillation"		
FA :	Avance de l'axe de positionnement indiqué		
	<axe> :	Nom de l'axe à déplacer (descripteur d'axe de canal ou d'axe géométrique)	
	<valeur> :	Vitesse d'avance	
		Unité :	mm/min ou inch/min ou degré/min
	Remarque : Au maximum 5 valeurs FA peuvent être programmées dans un bloc CN.		
WAITP :	Attente de la fin de déplacement d'un axe de positionnement. L'exécution des blocs suivants est en attente jusqu'à ce que l'axe de positionnement indiqué et programmé avec POSA dans un bloc CN précédent ait atteint sa position finale (avec arrêt précis fin).		
	<axe> :	Nom de l'axe (descripteur d'axe de canal ou d'axe géométrique) auquel l'instruction WAITP doit s'appliquer	
	Remarque : WAITP permet de libérer un axe comme axe d'oscillation ou comme axe de positionnement piloté (par l'AP) pour un déplacement.		
WAITMC :	Attente que la marque d'attente indiquée soit atteinte Lorsque la marque d'attente est atteinte, le passage au bloc CN suivant s'effectue immédiatement.		
	<marque d'attente> :	Numéro de la marque d'attente	

⚠ PRUDENCE

Déplacement avec POSA

En cas de lecture d'un bloc contenant une instruction qui déclenche implicitement un arrêt du prétraitement des blocs, ce bloc ne sera exécuté que lorsque tous les blocs prétraités auparavant et mémorisés auront été entièrement exécutés. Un arrêt précis (comme pour G9) a lieu dans le bloc précédent.

Exemples

Exemple 1 : déplacement avec POSA et accès aux paramètres d'état de la machine

Lors de l'accès à des données d'état de la machine ($A...), la commande déclenche un arrêt du prétraitement des blocs. Le traitement est arrêté , jusqu'à ce que tous les blocs prétraités et mémorisés auparavant ont été exécutés.

Code de programme	Commentaire
N40 POSA[X]=100	
N50 IF $AA_IM[X]==R100 GOTOF MARKE1	; Accès aux données d'état de la machine
N60 G0 Y100	
N70 WAITP(X)	
N80 MARQUE1 :	
N...	

Exemple 2 : attente de la fin du déplacement avec WAITP

Dispositif de transfert de palettes

Axe U : Magasin de palettes
Transport de la palette porte-pièce dans la zone de travail

Axe V : Système de transfert sur une machine à mesurer où seront effectués des contrôles par sondage en cours d'usinage

Code de programme	Commentaire
N10 FA[U]=100 FA[V]=100	; Indications de l'avance spécifique à chaque axe de positionnement U et V
N20 POSA[V]=90 POSA[U]=100 G0 X50 Y70	; Déplacement des axes de positionnement et des axes à interpolation
N50 WAITP(U)	; Le programme se poursuit seulement lorsque l'axe U a atteint la position programmée dans N20
…	

Informations complémentaires

Déplacement avec POSA

Ni le changement de bloc, ni l'exécution du programme ne sont influencés par `POSA`. Le déplacement vers le point final peut être exécuté parallèlement à l'exécution des blocs CN suivants.

Déplacement avec POS

Le changement de bloc se fait seulement lorsque tous les axes programmés sous `POS` ont atteint leur position finale.

Attendre la fin du déplacement avec WAITP

Après `WAITP`, l'axe est considéré comme n'étant plus sous le contrôle du programme CN et ce, jusqu'à ce qu'il soit reprogrammé. Cet axe peut alors être exploité par l'AP comme axe de positionnement ou par le programme CN/AP ou HMI comme axe d'oscillation.

Changement de bloc dans la rampe de freinage avec IPOBRKA et WAITMC

Le freinage d'un axe ne peut avoir lieu que si la marque d'attente n'a pas encore été atteinte ou si un autre critère de fin de bloc empêche le changement de bloc. Après `WAITMC`, l'axe se met immédiatement en mouvement si un autre critère de fin de bloc n'empêche le changement de bloc.

8.3 Broche en asservissement de position (SPCON, SPCOF)

Les instructions `SPCON` et `SPCOF` permettent d'activer et de désactiver explicitement le mode d'asservissement de position de la broche.

Remarque

L'activation du mode d'asservissement de position avec `SPCON` nécessite trois cycles du régulateur de position au maximum.

Syntaxe

```
SPCON
SPCON(<n>)
SPCON(<n>,<m>,...)
SPCOF
SPCOF(<n>)
SPCOF(<n>,<m>,...)
```

Signification

`SPCON` :	Activation du mode d'asservissement de position La broche indiquée est basculée de la régulation de vitesse de rotation à l'asservissement de position. `SPCON` est à effet modal et reste valide jusqu'à `SPCOF`.
`SPCOF` :	Désactivation du mode d'asservissement de position La broche indiquée est basculée de l'asservissement de position à la régulation de vitesse de rotation.
`<n>,<m>,...` :	Numéros de broche 0 ... k Sans indication de numéro de broche : Broche maître du canal

Remarque

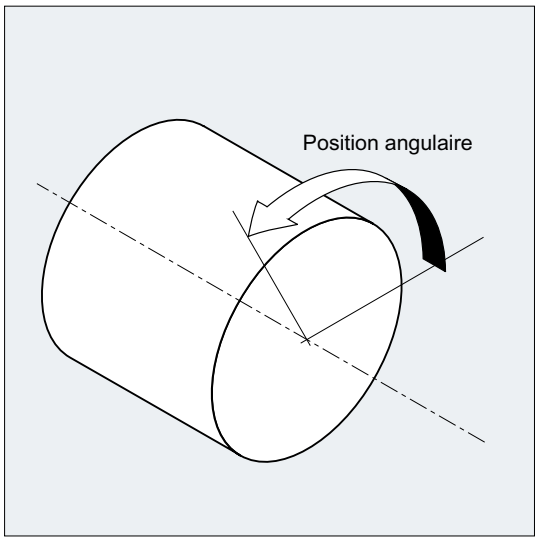
Pour une broche synchrone avec couplage par valeur de consigne, la broche pilote ne doit pas être commutée en mode de régulation de vitesse avec `SPCOF`.

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; chapitre "S3 Broche synchrone"

8.4 Positionner des broches (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS)

SPOS, SPOSA ou M19 permettent de positionner des broches à des positions angulaires précises, p. ex. pour le changement d'outil.



SPOS, SPOSA et M19 provoquent un basculement temporaire en mode d'asservissement de position jusqu'au prochain M3/M4/M5/M41 ... M45.

Positionnement en mode axe

La broche peut également être déplacée en tant qu'axe à interpolation, axe synchrone ou axe de positionnement, sous son adresse définie dans un paramètre machine. En indiquant le descripteur de l'axe, la broche est en mode axe. M70 bascule directement la broche en mode axe.

Fin de positionnement

Le critère de fin de déplacement pour le positionnement de la broche est programmable avec FINEA, CORSEA, IPOENDA ou IPOBRKA.

Le changement de bloc s'effectue dès que les critères de fin de déplacement sont atteints pour les broches et les axes à traiter dans le bloc ainsi que le critère de changement de bloc pour l'interpolation tangentielle.

Synchronisation

Pour synchroniser des déplacements de broche, WAITS permet d'attendre que la position de broche soit atteinte.

Conditions

La broche à positionner doit pouvoir fonctionner en mode d'asservissement de position.

Syntaxe

Positionnement de la broche :

SPOS=<valeur> / SPOS[<n>]=<valeur>

`SPOSA=<valeur>` / `SPOSA[<n>]=<valeur>`

`M19` / `M<n>=19`

Basculement de la broche en mode axe :

`M70` / `M<n>=70`

Définition du critère de fin de déplacement :

`FINEA` / `FINEA[S<n>]`

`COARSEA` / `COARSEA[S<n>]`

`IPOENDA` / `IPOENDA[S<n>]`

`IPOBRKA` / `IPOBRKA(<axe>[,<instant>])` ; programmation dans un bloc CN spécifique !

Synchronisation des déplacements de broche :

`WAITS` / `WAITS(<n>,<m>)` ; programmation dans un bloc CN spécifique !

Signification

`SPOS` / `SPOSA` :	Positionnement de la broche à la position angulaire indiquée `SPOS` et `SPOSA` ont la même fonctionnalité, mais diffèrent par leur comportement de changement de bloc : • Avec `SPOS`, le passage au bloc CN suivant a lieu seulement si la position est atteinte. • Avec `SPOSA`, le passage au bloc CN suivant a lieu même si la position n'est pas atteinte.		
	`<n>` :	Numéro de la broche qui doit être positionnée. Sans indication de numéro de broche ou avec le numéro de broche "0", `SPOS` ou `SPOSA` se rapportent à la broche maître.	
	`<valeur>` :	Position angulaire à laquelle la broche doit être positionnée.	
		Unité :	degré
		Type :	REAL
		Pour la programmation du mode d'accostage de position, vous disposez des possibilités suivantes :	
		`=AC(<valeur>)` :	Cotes absolues
			Plage de valeurs : 0 … 359,9999
		`=IC(<valeur>)` :	Cotes relatives
			Plage de valeurs : 0 … ±99 999,999
		`=DC(<valeur>)` :	Accostage direct de la valeur absolue
		`=ACN(<valeur>)` :	Introduction en cotes absolues, accostage en sens négatif
		`=ACP(<valeur>)` :	Introduction en cotes absolues, accostage en sens positif
		`=<valeur>` :	identique à `DC(<valeur>)`

M<n>=19 :	Positionnement de la broche maître (M19 ou M0=19) ou de la broche portant le numéro **<n>** (M<n>=19) à la position angulaire présélectionnée avec SD43240 $SA_M19_SPOS en utilisant le mode d'accostage de position présélectionné dans SD43250 $SA_M19_SPOSMODE Le passage au bloc CN suivant a lieu seulement si la position est atteinte.		
M<n>=70 :	Basculement de la broche maître (M70 ou M0=70) ou de la broche portant le numéro **<n>** (M<n>=70) dans le mode axe Aucune position définie n'est accostée. Le changement de bloc CN s'effectue dès que le basculement est effectué.		
FINEA :	Fin du déplacement lorsque "Arrêt précis fin" est atteint		
COARSEA :	Fin du déplacement lorsque "Arrêt précis grossier" est atteint		
IPOENDA :	Fin de déplacement lorsque "Arrêt d'interpolateur" est atteint		
S<n> :	Broche pour laquelle le critère de fin de déplacement programmé doit être actif		
	<n> :	Numéro de broche	
	Sans indication de broche [S<n>] ou avec le numéro de broche "0", le critère de fin de déplacement programmé se rapporte à la broche maître.		
IPOBRKA :	Changement de bloc possible dans la rampe de freinage		
	<axe> :	Descripteur d'axe de canal	
	<instant> :	Instant du changement de bloc par rapport à la rampe de freinage	
		Unité :	Pour cent
		Plage de valeurs :	100 (instant de mise en œuvre de la rampe de freinage) … 0 (fin de la rampe de freinage)
		Sans indication du paramètre <instant>, la valeur actuelle de la donnée de réglage est active : SD43600 $SA_IPOBRAKE_BLOCK_EXCHANGE **Remarque :** IBOBRKA avec l'instant "0" est identique à IPOENDA.	
WAITS :	Instruction de synchronisation de la ou des broches indiquées L'exécution des blocs suivants est en attente jusqu'à ce que la ou les broches indiquées et programmées avec SPOSA dans un bloc CN précédent aient atteint leur position finale (avec arrêt précis fin).		
	WAITS après M5 :	Attente jusqu'à l'arrêt de la ou des broches indiquées	
	WAITS après M3/M4 :	Attente jusqu'à ce que la ou les broches indiquées aient atteint leur vitesse de rotation de consigne	
	<n>,<m> :	Numéro de la broche à laquelle doit s'appliquer l'instruction de synchronisation Sans indication de numéro de broche ou avec le numéro de broche "0", WAITS se rapporte à la broche maître.	

Remarque

Dans un bloc CN, on peut indiquer 3 positions de broche.

Remarque

Dans le cas de cotes relatives `IC(<valeur>)`, le positionnement de la broche est possible sur plusieurs tours.

Remarque

Si l'asservissement de position a été activé avec `SPCON` avant `SPOS`, il est conservé jusqu'à `SPCOF`.

Remarque

Grâce à la séquence de programmation, la commande détecte automatiquement le passage dans le mode axe. La programmation explicite de M70 dans le programme pièce ne s'avère donc plus nécessaire. La programmation de M70 peut toutefois être réalisé, p. ex. pour augmenter la lisibilité du programme pièce.

Informations complémentaires

Positionnement avec SPOSA

Ni le changement de bloc, ni l'exécution du programme ne sont influencés par SPOSA. Le positionnement de la broche peut être effectué parallèlement à l'exécution des blocs CN suivants. Le changement de bloc s'effectue quand toutes les fonctions programmées dans le bloc (à l'exception de la broche) ont atteint le critère de fin de bloc. Le positionnement de la broche peut s'effectuer sur plusieurs blocs (voir WAITS).

Remarque

Si la commande numérique lit, dans un des blocs suivants, une instruction qui génère implicitement un arrêt du prétraitement des blocs, le programme sera interrompu dans ce bloc jusqu'à ce que toutes les broches en cours de positionnement soient immobilisées.

Positionnement avec SPOS / M19

Le changement de bloc s'effectue seulement quand toutes les fonctions programmées dans le bloc ont atteint leur critère de fin de bloc (p. ex. toutes les fonctions auxiliaires ont été acquittées par l'AP, tous les axes ont atteint leur point final) et la broche a atteint la position programmée.

Vitesse des déplacements :

La vitesse et le comportement de temporisation pour le positionnement sont enregistrés dans les paramètres machine. La modification des valeurs configurées peut s'effectuer par programmation ou par actions synchrones, voir :

- Avance pour axes/broches et de positionnement (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF) (Page 127)
- Correction programmable de l'accélération (ACC) (option) (Page 132)

Indication des positions de la broche :

Puisque les instructions G90/G91 sont inactives, les cotes correspondantes, p. ex. AC, IC, DC, ACN, ACP sont valables de manière explicite. Sans indications, le déplacement se fait automatiquement comme pour l'indication DC.

Synchronisation des déplacements de la broche avec WAITS

WAITS permet de repérer un endroit dans le programme où la CN attendra qu'une ou plusieurs broches programmées sous SPOSA dans un bloc CN antérieur aient atteint leur position.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
N10 SPOSA[2]=180 SPOSA[3]=0	
...	
N40 WAITS(2,3)	; On attend dans le bloc que les broches 2 et 3 aient atteint les positions indiquées dans le bloc N10

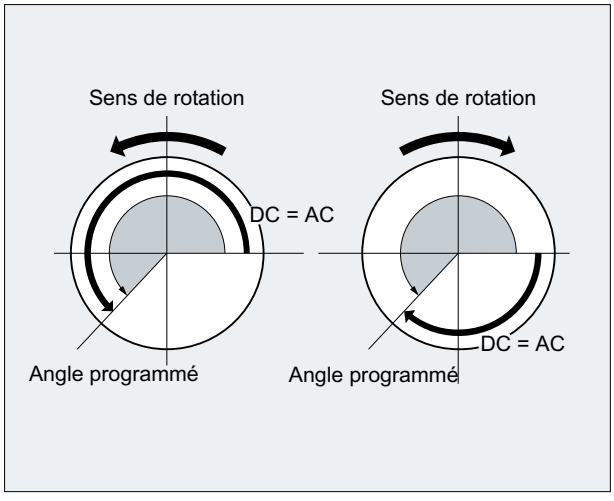
Après M5, WAITS permet d'attendre que la ou les broches soient à l'arrêt. Après M3/M4, WAITS permet d'attendre que la ou les broches aient atteint la vitesse ou le sens de rotation prédéfinis.

Remarque

Si la broche n'est pas encore synchronisée avec des marques de synchronisation, le sens de rotation positif est repris du paramètre machine (état à la livraison).

Positionner une broche déjà en rotation (M3/M4)

Lorsque M3 ou M4 sont activé, la broche s'immobilise à la valeur programmée.



Il n'y a pas de différence entre les indications DC et AC. Dans les deux cas, la rotation continue jusqu'à la position finale absolue dans le sens de rotation sélectionné par M3/M4. Pour ACN et ACP, un freinage a éventuellement lieu pour respecter le sens d'accostage programmé. Pour l'indication IC, la rotation continue en fonction de la valeur indiquée, à partir de la position actuelle de la broche.

Positionner une broche à partir de l'arrêt (M5)

Le déplacement programmé est exécuté à partir de l'arrêt (`M5`), conformément aux indications.

8.5 Avance pour axes/broches et de positionnement (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF)

Il existe en outre la possibilité de dériver l'avance par tour pour les axes à interpolation et axes synchrones ou pour les axes de positionnement et broches individuels à partir d'un autre axe rotatif ou d'une autre broche.

Le déplacement des axes de positionnement, comme p. ex. les systèmes de transport de pièces, les tourelles revolver ou les lunettes, s'effectue indépendamment des axes à interpolation et des axes synchrones. Par conséquent, on définit une avance spécifique à chaque axe de positionnement.

Une avance axiale spécifique peut également être programmée pour les broches.

Syntaxe

Avance pour l'axe de positionnement :
`FA[<axe>]=…`

Avance axiale pour la broche :
`FA[SPI(<n>)]=…`
`FA[S<n>]=…`

Dériver l'avance par tour pour les axes à interpolation ou axes synchrones :

`FPR(<axe rotatif>)`

`FPR(SPI(<n>))`

`FPR(S<n>)`

Dériver l'avance par tour pour les axes de positionnement ou broches :

`FPRAON(<axe>,<axe rotatif>)`

`FPRAON(<axe>,SPI(<n>))`

`FPRAON(<axe>,S<n>)`

`FPRAON(SPI(<n>),<axe rotatif>)`

`FPRAON(S<n>,<axe rotatif>)`

`FPRAON(SPI(<n>),SPI(<n>))`

`FPRAON(S<n>,S<n>)`

`FPRAOF(<axe>,SPI(<n>),…)`

`FPRAOF(<axe>,S<n>,…)`

Signification

`FA[...]=...` :	Avance pour l'axe ou la vitesse de positionnement (avance axiale) spécifiés pour la broche indiquée	
	Unité :	mm/min ou inch/min ou degré/min
	Plage de valeurs :	… 999 999,999 mm/min, degré/min … 39 999,9999 inch/min

`FPR(...)` :	`FPR` marque l'axe rotatif (`<axe rotatif>`) ou la broche (`SPI(<n>)` / `S<n>`) à partir desquels l'avance par tour programmée sous `G95` doit être dérivée pour l'avance par tour des axes à interpolation et axes synchrones.
`FPRAON(...)` :	Dériver l'avance par tour pour les axes de positionnement et les broches Le premier paramètre (`<axe>` / `SPI(<n>)` / `S<n>`) marque l'axe de positionnement ou la broche qui doivent se déplacer avec une avance par tour. Le deuxième paramètre (`<axe rotatif>` / `SPI(<n>)` / `S<n>`) marque l'axe rotatif ou la broche qui doivent être dérivés de l'avance par tour. **Remarque :** Le deuxième paramètre peut être omis, auquel cas l'avance sera dérivée de la broche maître.
`FPRAOF(...)` :	`FPRAOF` désélectionne l'avance par tour dérivée pour les axes ou broches indiqués.
`<axe>` :	Descripteur d'axe (axe de positionnement ou axe géométrique)
`SPI(<n>)` / `S<n>` :	Descripteur de broche `SPI(<n>)` et `S<n>` sont identiques du point de vue fonctionnel.
	`<n>` : Numéro de broche
	Remarque : `SPI` convertit le numéro de broche en descripteur d'axe. Le paramètre de transfert `(<n>)` doit contenir un numéro de broche valide.

Remarque

L'avance programmée FA[...] est modale.

Dans un bloc CN, vous pouvez programmer au maximum 5 avances pour les axes de positionnement / broches.

Remarque

L'avance déduite se calcule selon la formule suivante :

Avance dérivée = avance programmée * avance pilote en valeur absolue

Exemples

Exemple 1 : couplage de broches synchrones

Dans le cas d'un couplage de broches synchrones, la vitesse de positionnement de la broche asservie peut être programmée indépendamment de la broche pilote, p. ex. pour le positionnement.

```
Code de programme     Commentaire
...
FA[S2]=100            ; Vitesse de positionnement de la broche asservie (broche 2)
                      = 100 degrés/min
...
```

Exemple 2 : avance par tour dérivée pour les axes à interpolation

Les axes à interpolation X, Y doivent être déplacés avec une avance par tour qui est déduite de l'axe rotatif A.

```
Code de programme
...
N40 FPR(A)
N50 G95 X50 Y50 F500
...
```

Exemple 3 : dérivation de l'avance par tour pour la broche maître

Code de programme	Commentaire
N30 FPRAON(S1,S2)	; L'avance par tour pour la broche maître (S1) doit être dérivée de la broche 2
N40 SPOS=150	; Positionnement de la broche maître
N50 FPRAOF(S1)	; Désélection de l'avance par tour dérivée pour la broche maître

Exemple 4 : dérivation de l'avance par tour pour l'axe de positionnement

Code de programme	Commentaire
N30 FPRAON(X)	; L'avance par tour pour l'axe de positionnement X doit être dérivée de la broche maître
N40 POS[X]=50 FA[X]=500	; L'axe de positionnement se déplace à raison de 500 mm par tour de la broche maître
N50 FPRAOF(X)	

Informations complémentaires

FA[...]

Le mode d'avance est toujours G94. Si G70/G71 sont actifs, l'unité métrique/pouce dépend du préréglage effectué dans le paramètre machine. G700/G710 permettent de modifier l'unité dans le programme.

Remarque

Si FA n'est pas programmé, la valeur réglée dans le paramètre machine sera appliquée.

FPR(...)

En tant qu'extension de la fonction G95 (avance par tour rapportée à la broche maître), FPR permet également de dériver l'avance par tour d'une broche ou d'un axe rotatif quelconques. G95 FPR(…) s'applique aux axes à interpolation et aux axes synchrones.

Si l'axe rotatif / broche identifié(e) par FPR travaille avec asservissement de position, on a un couplage par la valeur de consigne, sinon c'est un couplage par la valeur réelle.

FPRAON(...)

`FPRAON` permet de dériver axialement l'avance par tour pour les axes de positionnement et les broches de l'avance momentanée d'un autre axe rotatif ou d'une autre broche.

FPRAOF(...)

`FPRAOF` permet de désactiver l'avance par tour pour un ou plusieurs axes ou broches à la fois.

8.6 Correction programmable de l'avance (OVR, OVRRAP, OVRA)

La vitesse des axes à interpolation et des axes de positionnement, ainsi que des broches, peut être modifiée dans le programme CN.

Syntaxe

```
OVR=<valeur>
OVRRAP=<valeur>
OVRA[<axe>]=<valeur>
OVRA[SPI(<n>)]=<valeur>
OVRA[S<n>]=<valeur>
```

Signification

`OVR` :	Modification de l'avance tangentielle F	
`OVRRAP` :	Modification de l'avance pour la vitesse rapide	
`OVRA` :	Modification de l'avance de positionnement `FA` ou de la vitesse de rotation de broche `S`	
`<axe>` :	Descripteur d'axe (axe de positionnement ou axe géométrique)	
`SPI(<n>)` / `S<n>` :	Descripteur de broche `SPI(<n>)` et `S<n>` sont identiques du point de vue fonctionnel.	
	`<n>` :	Numéro de broche
	Remarque : `SPI` convertit le numéro de broche en descripteur d'axe. Le paramètre de transfert `(<n>)` doit contenir un numéro de broche valide.	
`<valeur>` :	Modification de l'avance en pourcentage La valeur se rapporte ou se superpose à la correction de l'avance réglée sur le tableau de commande machine.	
	Plage de valeurs :	… 200 %, nombre entier
	Remarque : Les vitesses maximales réglées dans les paramètres machine ne sont pas dépassées lors de la correction de la trajectoire ou de la vitesse rapide.	

8.7 Correction programmable de l'accélération (ACC) (option)

Dans les sections critiques d'un programme, il peut être nécessaire de limiter l'accélération en-deçà des valeurs maximales possibles, pour éviter des vibrations mécaniques par exemple.

La correction programmable de l'accélération permet de modifier l'accélération de chaque axe à interpolation ou broche au moyen d'une instruction dans le programme CN. La limitation agit dans tous les modes d'interpolation. Une accélération de 100 % signifie l'entrée en vigueur des valeurs définies dans les paramètres machine.

Syntaxe

```
ACC[<axe>]=<valeur>
ACC[SPI(<n>)]=<valeur>
ACC(S<n>)=<valeur>
```

Désactivation :
```
ACC[...]=100
```

Syntaxe

`ACC` :	Modification de l'accélération pour l'axe à interpolation indiqué ou modification de la vitesse de rotation pour la broche indiquée	
`<axe>` :	Nom d'axe de canal pour l'axe à interpolation	
`SPI(<n>)` / `S<n>` :	Descripteur de broche `SPI(<n>)` et `S<n>` sont identiques du point de vue fonctionnel.	
	`<n>` :	Numéro de broche
	Remarque : `SPI` convertit le numéro de broche en descripteur d'axe. Le paramètre de transfert `(<n>)` doit contenir un numéro de broche valide.	
`<valeur>` :	Modification de l'accélération en pourcentage La valeur se rapporte ou se superpose à la correction de l'avance réglée sur le tableau de commande machine.	
	Plage de valeurs :	1 … 200 %, nombre entier

Remarque

En cas d'accélération plus importante, les valeurs admises par le constructeur de machine peuvent être dépassées.

Exemple

Code de programme	Commentaire
`N50 ACC[X]=80`	`; Le chariot de déplacement axial ne doit se déplacer qu'avec une accélération de 80 % en direction X`
`N60 ACC[SPI(1)]=50`	`; La broche 1 ne doit accélérer ou freiner qu'à 50 % de l'accélération possible`

Informations complémentaires

Correction de l'accélération programmée avec ACC

La correction de l'accélération programmée avec `ACC[...]` est toujours prise en compte comme dans la variable système $AA_ACC fournie à la sortie. La lecture dans le programme pièce et dans les actions synchrones intervient à des moments différents dans le traitement CN.

dans le programme pièce

La valeur inscrite dans le programme pièce est seulement prise en compte dans la variable système $AA_ACC, telle qu'elle est spécifiée dans le programme pièce, si entre temps `ACC` n'a pas été modifié par une action synchrone.

Dans des actions synchrones

En conséquence : La valeur inscrite dans une action synchrone est seulement prise en compte dans la variable système $AA_ACC, telle qu'elle est spécifiée dans l'action synchrone, si entre temps `ACC` n'a pas été modifié par un programme pièce.

L'accélération présélectionnée peut également être modifiée par des actions synchrones (voir Description fonctionnelle Actions synchrones).

Exemple :

Code de programme

```
...
N100 EVERY $A_IN[1] DO POS[X]=50 FA[X]=2000 ACC[X]=140
```

La valeur actuelle de l'accélération peut être interrogée avec la variable système $AA_ACC[<axe>]. Un paramètre machine permet de sélectionner la valeur qui doit s'appliquer après un RESET ou une fin de programme pièce, à savoir la dernière valeur `ACC` définie ou la valeur 100 %.

8.8 Avance avec correction par manivelle (FD, FDA)

Les instructions `FD` et `FDA` permettent de déplacer des axes en utilisant des manivelles pendant l'exécution du programme pièce. Les déplacements programmés des axes sont superposés aux impulsions de la manivelle, interprétées comme spécifications de trajet ou de vitesse.

Axes à interpolation
L'avance tangentielle programmée peut être superposée pour les axes à interpolation. C'est la manivelle du 1er axe géométrique du canal qui est exploitée. Les impulsions de la manivelle, interprétées pour chaque période d'appel de l'interpolateur en fonction du sens de rotation, correspondent à la vitesse tangentielle à superposer. Les valeurs limites pouvant être atteintes par la vitesse tangentielle grâce à la correction par manivelle sont :

- Minimum : 0
- Maximum : valeurs limites des paramètres machine des axes à interpolation concernés par le déplacement

Remarque

Avance tangentielle

L'avance tangentielle F et l'avance par manivelle FD ne doivent pas être programmées simultanément dans un bloc CN.

Axe de positionnement
La superposition axiale du trajet ou de la vitesse est possible pour les axes de positionnement. L'exploitation portera sur la manivelle affectée à l'axe.

- Superposition de trajet
  Les impulsions de la manivelle, interprétées en fonction du sens de rotation, correspondent au trajet de l'axe à déplacer. Seules les impulsions de la manivelle dans le sens de la position programmée sont prises en compte.
- Superposition de vitesse
  Les impulsions de la manivelle, interprétées pour chaque période d'appel de l'interpolateur en fonction du sens de rotation, correspondent à la vitesse axiale à superposer. Les valeurs limites pouvant être atteintes par la vitesse tangentielle grâce à la correction par manivelle sont :
  - Minimum : 0
  - Maximum : valeurs limites des paramètres machine de l'axe de positionnement

Pour une description détaillée du paramétrage des manivelles, référez-vous à :

Bibliographie
/FB2/ Description fonctionnelle Fonctions d'extension, déplacement manuel et déplacement manuel par manivelle (H1)

Syntaxe

```
FD=<vitesse>
FDA[<axe>]=<vitesse>
```

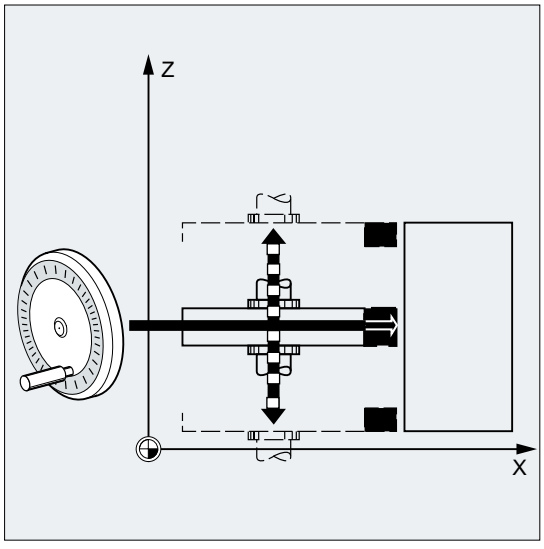
Signification

`FD=< vitesse >` :	Avance tangentielle et validation de la superposition de vitesse par manivelle. <vitesse> : • Valeur = 0 : non autorisée ! • Valeur ≠ 0 : vitesse tangentielle
`FDA[<axe>]=<vitesse>` :	Avance axiale <vitesse> : • Valeur = 0 : spécification de trajet par manivelle • Valeur ≠ 0 : vitesse axiale
`<axe>` :	descripteur de l'axe de positionnement

Remarque

`FD` et `FDA` sont non modaux.

Exemple



forçage de déplacement : La meule qui oscille dans la direction Z est amenée vers la pièce avec la manivelle, en direction X.

L'opérateur peut commander manuellement l'approche jusqu'à obtenir une projection d'étincelles homogène. L'activation de "Effacement de la distance restant à parcourir" bascule dans le bloc CN suivant et poursuit le traitement en mode AUTOMATIQUE.

Informations complémentaires

Déplacement d'axes à interpolation avec superposition de vitesse (FD=<vitesse>)
Les conditions suivantes doivent être remplies pour le bloc de programme pièce dans lequel la correction de vitesse tangentielle est programmée :

- instruction de déplacement `G1`, `G2` ou `G3` active
- arrêt précis `G60` actif
- avance linéaire `G94` active

Correction de l'avance

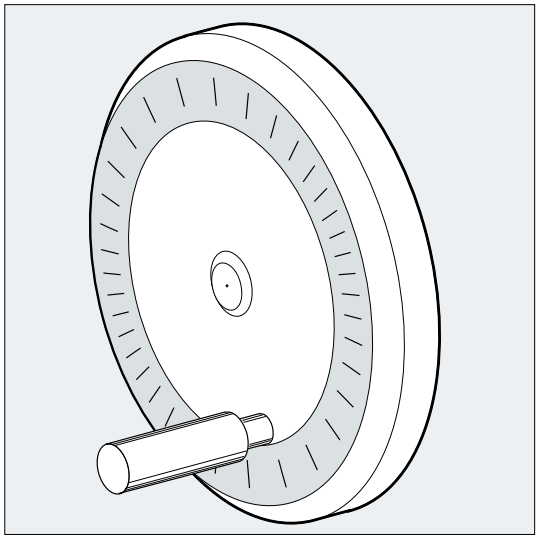
La correction de l'avance a seulement un effet sur la vitesse tangentielle programmée, pas sur la composante de vitesse créée par la manivelle (exception : correction de l'avance par commutateur = 0).

Exemple :

Code de programme	Description
N10 X… Y… F500	; Avance tangentielle = 500 mm/min
N20 X… Y… FD=700	; Avance tangentielle = 700 mm/min et correction de la vitesse par manivelle.
	; Dans N20, l'accélération passe de 500 à 700 mm/min. Avec la manivelle, la vitesse tangentielle peut être modifiée en fonction du sens de rotation entre 0 et la valeur maximale (paramètres machine).

Déplacement d'axes de positionnement avec spécification du trajet (FDA[<axe>]=0)

Dans le bloc CN, dans lequel `FDA[<axe>]=0` est programmé, l'avance est réglée sur zéro de telle sorte que le programme ne provoque pas de déplacement. Le déplacement programmé vers la position de destination est alors exclusivement commandé par l'utilisateur au moyen de la manivelle.



Exemple :

Code de programme	Description
...	
N20 POS[V]=90 FDA[V]=0	; Position de destination = 90 mm, avance axiale = 0 mm/min et Superposition de trajet au moyen de la manivelle.
	; Vitesse de l'axe V en début de bloc = 0 mm/min
	; La spécification de la distance à parcourir et de la vitesse s'effectue par impulsions de la manivelle

Sens de déplacement, vitesse de déplacement :
Les axes parcourent la distance spécifiée au moyen des impulsions de la manivelle dans le sens horaire. En fonction du sens de rotation, le déplacement peut s'effectuer dans le sens horaire ou antihoraire. La vitesse de déplacement est d'autant plus élevée que la rotation de la manivelle est rapide.

Plage de déplacement :
La plage de déplacement est limitée par la position de départ et la position finale programmée.

Déplacement d'axes de positionnement avec superposition de vitesse (FDA[<axe>]=<vitesse>)

Dans le bloc CN, dans lequel `FDA[…]=…` est programmé, l'avance est accélérée ou retardée à partir de la dernière valeur `FA` programmée jusqu'à la valeur programmée sous `FDA`. A partir de l'avance `FDA` actuelle, le déplacement programmé peut être accéléré jusqu'à la position de destination ou retardé jusqu'à zéro par rotation de la manivelle. La vitesse maximale correspond aux valeurs définies dans les paramètres machine.

Exemple :

Code de programme	**Description**
`N10 POS[V]=… FA[V]=100`	`; Avance axiale = 100 mm/min`
`N20 POS[V]=100 FAD[V]=200`	`; Position de destination axiale = 100, avance axiale = 200 mm/min`
	`; et superposition de vitesse par manivelle.`
	`; Dans N20, l'accélération passe de 100 à 200 mm/min. Grâce`
	`; La manivelle permet de modifier la vitesse entre 0 et la`
	`; valeur maximale (paramètres machine) en fonction du sens de rotation`
	`.`

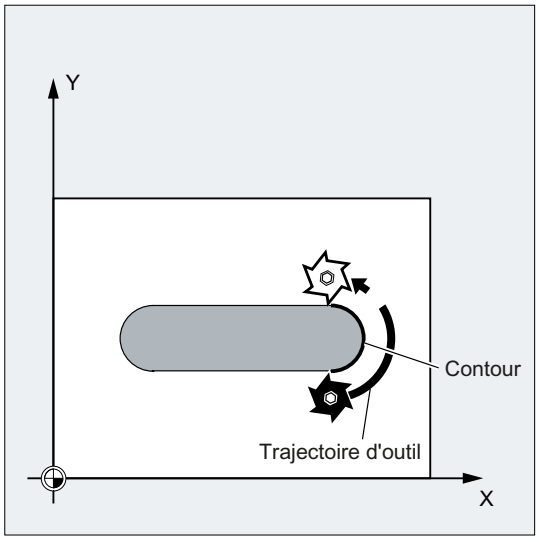
Plage de déplacement :
La plage de déplacement est limitée par la position de départ et la position finale programmée.

8.9 Optimisation de l'avance sur contours courbes (CFTCP, CFC, CFIN)

Lorsque la correction G41/G42 du rayon de fraise est activée, l'avance programmée s'applique d'abord à la trajectoire du centre de la fraise (voir chap. "Transformations des coordonnées (Frames) (Page 325)").

Dans le cas du fraisage d'un cercle (ainsi que pour l'interpolation d'un polynôme et d'une courbe de type spline), l'avance au niveau du bord de la fraise peut dans certains cas être modifiée de manière si importante que le résultat du traitement en pâtit.

Exemple : fraisage d'un rayon extérieur faible avec un outil de taille importante. Le trajet que doit parcourir l'extérieur de la fraise est beaucoup plus important que le trajet sur le contour.



On utilise de ce fait une avance très faible au niveau du contour. Afin d'éviter de tels effets, il est recommandé de régler l'avance en conséquence pour les contours courbés.

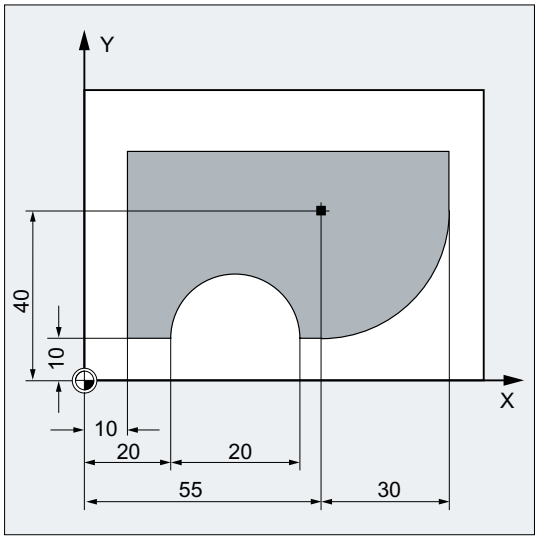
Syntaxe

```
CFTCP
CFC
CFIN
```

Signification

`CFTCP` :	Avance constante au niveau de la trajectoire centrale de la fraise La commande maintient la vitesse d'avance constante, les corrections de l'avance sont désactivées.
`CFC` :	Avance constante au niveau du contour (arête tranchante de l'outil) Cette fonction est préréglée.
`CFIN` :	Avance constante au niveau de l'arête tranchante de l'outil uniquement sur les contours concaves, sinon sur la trajectoire centrale de la fraise La vitesse d'avance est réduite sur les courbures concaves.

Exemple

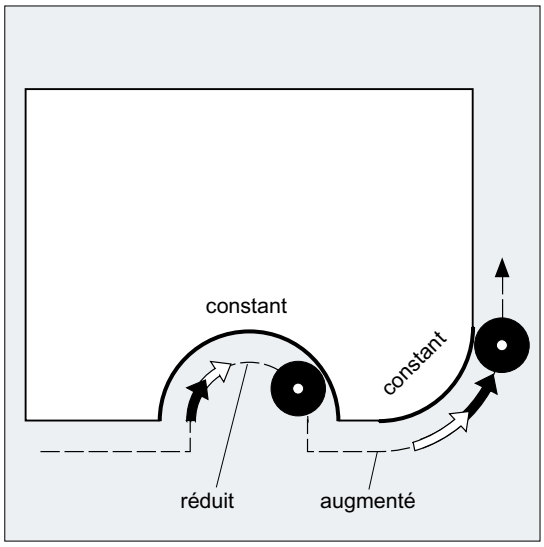


Dans cet exemple, le contour est d'abord déterminé avec une avance corrigée par `CFC`. Pour le tournage de finition, le fond est de plus traité avec `CFIN`. Ceci permet d'éviter que le fond ne soit endommagé par une vitesse d'avance excessive au niveau des courbures convexes.

Code de programme	**Commentaire**
`N10 G17 G54 G64 T1 M6`	
`N20 S3000 M3 CFC F500 G41`	
`N30 G0 X-10`	
`N40 Y0 Z-10`	`; Pénétration à première profondeur de passe`
`N50 CONTOUR1`	`; Appel du sous-programme`
`N40 CFIN Z-25`	`; Pénétration à seconde profondeur de passe`
`N50 CONTOUR1`	`; Appel du sous-programme`
`N60 Y120`	
`N70 X200 M30`	

Informations complémentaires

Avance constante sur le contour avec CFC



La vitesse d'avance est réduite sur des courbures concaves et augmentée sur des courbures convexes. De ce fait, la vitesse reste constante au niveau de l'arête tranchante de l'outil et donc, au niveau du contour.

8.10 Plusieurs des valeurs d'avance dans un bloc (F, ST, SR, FMA, STA, SRA)

La fonction "Plusieurs valeurs d'avance dans un bloc" permet d'activer, de manière synchrone au déplacement, différentes valeurs d'avance d'un bloc CN, d'un arrêt temporisé ainsi que du retrait en fonction d'entrées externes TOR et/ou analogiques.

Syntaxe

Déplacement avec interpolation :
```
F=... F7=... F6=... F5=... F4=... F3=... F2=... ST=... SR=...
```

Déplacement axial :
```
FA[<Axe>]=... FMA[7,<Axe>]=... FMA[6,<Axe>]=... FMA[5,<Axe>]=...
FMA[4,<Axe>]=... FMA[3,<Axe>]=... FMA[2,<Axe>]=... STA[<Axe>]=...
SRA[<Axe>]=...
```

Signification

`F=...` :	L'avance tangentielle, valable tant qu'aucun signal d'entrée ne survient, est programmée sous l'adresse `F`.	
	Prise d'effet :	modale
`F2=...` à `F7=...` :	Outre l'avance tangentielle, il est possible de programmer jusqu'à 6 avances supplémentaires dans le bloc. L'extension numérique indique le numéro de bit de l'entrée dont la modification active l'avance.	
	Prise d'effet :	bloc par bloc (non modale)
`ST=...` :	Arrêt temporisé en s (pour les boucles technologiques : durée des passes à lécher)	
	Bit d'entrée :	1
	Prise d'effet :	bloc par bloc (non modale)
`SR=...` :	Distance de retrait L'unité pour la distance de retrait est l'unité momentanément valide (mm ou inch).	
	Bit d'entrée :	0
	Prise d'effet :	bloc par bloc (non modale)
`FA[<Axe>]=...` :	L'avance axiale, valable tant qu'aucun signal d'entrée ne survient, est programmée sous l'adresse `FA`.	
	Prise d'effet :	modale
`FMA[2,<Axe>]=...` à `FMA[7,<Axe>]=...` :	Outre l'avance axiale `FA`, `FMA` permet de programmer jusqu'à 6 avances supplémentaires par axe dans le bloc. Le premier paramètre indique le numéro de bit de l'entrée, le deuxième l'axe auquel l'avance doit s'appliquer.	
	Prise d'effet :	bloc par bloc (non modale)

STA[<Axe>]=... :	arrêt temporisé axial en s (pour les boucles technologiques : durée des passes à lécher)	
	Bit d'entrée :	1
	Prise d'effet :	bloc par bloc (non modale)
SRA[<Axe>]=... :	distance de retrait axiale	
	Bit d'entrée :	0
	Prise d'effet :	bloc par bloc (non modale)
<Axe> :	axe auquel l'avance doit s'appliquer	

Remarque

Priorité des signaux

L'interrogation des signaux se fait dans l'ordre croissant à partir du bit d'entrée 0 (E0). Ainsi, le mouvement de retrait possède la plus grande priorité et l'avance F7 de la plus faible. L'arrêt temporisé et le mouvement de retrait terminent les mouvement d'avance qui ont été activées par F2 à F7.

Le signal ayant la priorité la plus élevée détermine l'avance actuelle.

Remarque

Effacement de la distance restant à parcourir

Lorsque l'entrée bit 1 pour la temporisation ou bit 0 pour la distance de retrait est activée, la distance restant à parcourir par les axes à interpolation ou les axes individuels concernés est effacée et la temporisation ou le retrait est déclenché.

Remarque

Distance de retrait

L'unité pour la distance de retrait est l'unité momentanément valide (mm ou inch).

La course de retrait est toujours inverse à la direction du mouvement actuel. La valeur absolue du retrait est toujours programmée avec SR/SRA. Aucun signe n'est programmé.

Remarque

POS au lieu de POSA

Si des avances, une temporisation ou une distance de retrait activées par des actions externes sont programmés pour un axe, cet axe ne doit pas être programmé en tant qu'axe POSA (axe de positionnement au-delà de limites de bloc) dans ce bloc.

Remarque

Interrogation de l'état

L'état d'une entrée peut également être interrogé pour les instructions synchrones de différents axes.

Remarque

Anticipation (LookAhead)

L'anticipation (LookAhead) est également active si plusieurs avances sont programmées dans un bloc. L'avance actuelle peut ainsi être limitée par l'anticipation (LookAhead).

Exemples

Exemple 1 : déplacement avec interpolation

Code de programme	Commentaire
G1 X48 F1000 F7=200 F6=50 F5=25 F4=5 ST=1.5 SR=0.5	; Avance tangentielle = 1000 ; Valeurs supplémentaires d'avance tangentielle : 200 (bit d'entrée 7) ; 50 (bit d'entrée 6) ; 25 (bit d'entrée 5) ; 5 (bit d'entrée 4) ; Arrêt temporisé 1,5 s ; Retrait 0,5 mm

Exemple 2 : déplacement axial

Code de programme	Commentaire
POS[A]=300 FA[A]=800 FMA[7,A]=720 FMA[6,A]=640 FMA[5,A]=560 STA[A]=1.5 SRA[A]=0.5	; Avance pour l'axe A = 800 ; Valeurs d'avance supplémentaires pour l'axe A : 720 (bit d'entrée 7) ; 640 (bit d'entrée 6) ; 560 (bit d'entrée 5) ; Arrêt temporisé axial : 1,5 s ; Retrait axial : 0,5 mm

Exemple 3 : plusieurs cycles d'opération dans un même bloc

Code de programme	Commentaire
N20 T1 D1 F500 G0 X100	Position de départ
N25 G1 X105 F=20 F7=5 F3=2.5 F2=0.5 ST=1.5 SR=0.5	; Avance normale avec F, ; ébauchage avec F7, ; finition avec F3, ; superfinition avec F2, ; arrêt temporisé 1,5 s, ; distance de retrait 0,5 mm
...	

8.11 Avance à effet non modal (FB)

La fonction "Avance non modale" permet de présélectionner une avance distincte pour un bloc individuel. Après ce bloc, l'avance modale précédente est de nouveau active.

Syntaxe

```
FB=<valeur>
```

Signification

`FB` :	Avance pour le bloc actuel uniquement
`<valeur>` :	La valeur programmée doit être supérieure à zéro. L'interprétation s'effectue en fonction du mode d'avance actif : • G94 : avance en mm/min ou °/min • G95 : avance en mm/tr ou inch/tr • G96 : vitesse de coupe constante

Remarque

Si aucun déplacement n'est programmé dans le bloc (p. ex. bloc de calcul), `FB` est sans effet.

Si aucune avance explicite n'est programmée pour le chanfrein/arrondi, la valeur de `FB` s'applique également à un élément de contour chanfrein/arrondi de ce bloc.

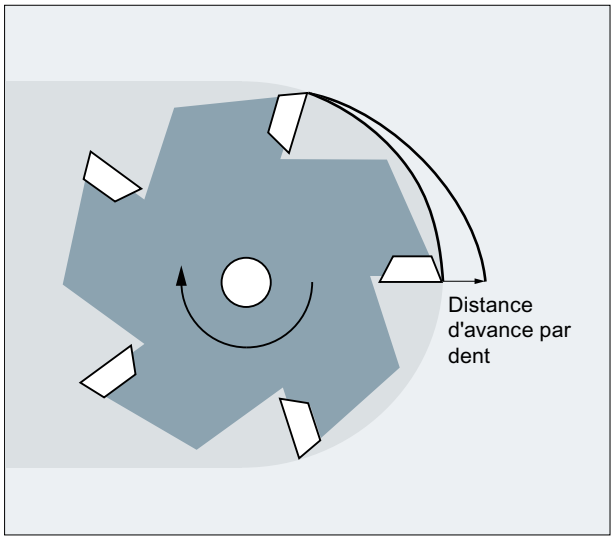
Aucune restriction ne s'applique aux interpolations d'avance `FLIN`, `FCUB`, ...

La programmation simultanée de `FB` et `FD` (déplacement par manivelle avec superposition d'avance) ou `F` (avance tangentielle modale) n'est **pas** possible.

Exemple

Code de programme	**Commentaire**
`N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94`	`; Position de départ`
`N20 G1 X10`	`; Avance 100 mm/min`
`N30 X20 FB=80`	`; Avance 80 mm/min`
`N40 X30`	`; L'avance est de nouveau égale à 100 mm/min`
`...`	

8.12 Avance par dent (G95 FZ)



Avec le paramètre d'outil $TC_DPNT (nombre de dents) du bloc de données de correction d'outil actif, la commande calcule l'avance par tour active pour chaque bloc de déplacement à partir de l'avance par dent programmée :

F = FZ * $TC_DPNT

où : F : Avance par tour en mm/tr ou inch/tr
FZ : Avance par dent mm/dent ou inch/dent
$TC_DPNT : Paramètres d'outil de la variable système : nombre de dents/tr

Il n'est pas tenu compte du type ($TC_DP1) de l'outil actif.

L'avance par dent programmée est indépendante d'un changement d'outil et de la sélection/désélection d'un bloc de données de correction de l'outil et est conservée de manière modale.

Une modification du paramètre d'outil $TC_DPNT pour le tranchant actif prend effet à la prochaine sélection de la correction de l'outil ou à la prochaine actualisation des paramètres de correction actifs.

Un changement d'outil et une sélection/désélection d'un bloc de données de correction d'outil entraînent un recalcul de l'avance par tour active.

Remarque

L'avance par dent concerne uniquement la trajectoire, une programmation spécifique à l'axe n'est pas possible.

Syntaxe

```
G95 FZ...
```

Signification

G95 :	Mode d'avance : avance par tour en mm/tr ou inch/tr (dépend de G700/G710) Pour G95, voir "Avance (G93, G94, G95, F, FGROUP, FL, FGREF) (Page 107)"	
FZ :	Vitesse d'avance par dent	
	Activation :	avec G95
	Prise d'effet :	modale
	Unité :	mm/dent ou inch/dent (dépend de G700/G710)

IMPORTANT

Changement d'outil / changement de la broche maître

L'utilisateur doit prendre en compte un changement d'outil ou de broche maître ultérieur en effectuant une programmation adéquate, p. ex. une nouvelle programmation de FZ.

IMPORTANT

Actions de l'outil non définies

Tout comme la géométrie de trajectoire (droite, cercle...), les objets technologiques tels que le fraisage en avalant ou en opposition, le fraisage en bout ou circonférentiel, etc. ne sont pas non plus pris en compte automatiquement. Ces facteurs doivent de ce fait être pris en compte lors de la programmation de l'avance par dent.

Remarque

Basculement entre G95 F... et G95 FZ...

Un basculement entre G95 F... (avance par tour) et G95 FZ... (avance par dent) supprime respectivement la valeur d'avance non active.

Remarque

Dérivation de l'avance avec FPR

De manière analogique à l'avance par tour, FPR permet également de dériver l'avance par dent d'un axe rotatif ou d'une broche quelconques (voir "Avance pour axes/broches et de positionnement (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF) (Page 127)").

Exemples

Exemple 1 : fraise à 5 dents ($TC_DPNE = 5)

```
Code de programme          Commentaire
N10 G0 X100 Y50
N20 G1 G95 FZ=0.02         ; Avance par dent 0,02 mm/dent
N30 T3 D1                  ; Mise en place de l'outil et activation du bloc de don-
                             nées de correction d'outil
M40 M3 S200                ; Vitesse de rotation de la broche 200 tr/min
```

Code de programme	Commentaire
N50 X20	; Fraiser avec : FZ = 0,02 mm/dent avance par tour active : F = 0,02 mm/dent * 5 dents/tr = 0,1 mm/tr ou F = 0,1 mm/tr * 200 tr/min = 20 mm/min
...	

Exemple 2 : basculement entre G95 F... et G95 FZ...

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X100 Y50	
N20 G1 G95 F0.1	; Avance par tour 0,1 mm/tr
N30 T1 M6	
N35 M3 S100 D1	
N40 X20	
N50 G0 X100 M5	
N60 M6 T3 D1	; Mise en place de l'outil à 5 dents, p. ex. ($TC_DPNT = 5)
N70 X22 M3 S300	
N80 G1 X3 G95 FZ=0.02	; Changement de G95 F… à G95 FZ…, avance par dent de 0,02 mm/dent active
...	

Exemple 3 : dérivation de l'avance par dent à partir d'une broche (FBR)

Code de programme	Commentaire
…	
N41 FPR(S4)	; Outil sur la broche 4 (pas la broche maître)
N51 G95 X51 FZ=0.5	; Avance par dent de 0,5 mm/dent en fonction de la broche S4
...	

Exemple 4 : changement d'outil ultérieur

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X50 Y5	
N20 G1 G95 FZ=0.03	; Avance par dent 0,03 mm/dent
N30 M6 T11 D1	; Mise en place l'outil à 7 dents, p. ex. ($TC_DPNT = 7)
N30 M3 S100	
N40 X30	; Avance par tour active 0,21 mm/tr
N50 G0 X100 M5	
N60 M6 T33 D1	; Mise en place de l'outil à 5 dents, p. ex. ($TC_DPNT = 5)
N70 X22 M3 S300	
N80 G1 X3	; Avance par dent modale de 0,03 mm/dent, avance par tour active 0,15 mm/tr
...	

Exemple 5 : changement de la broche maître

Code de programme	Commentaire
N10 SETMS(1)	; La broche 1 est la broche maître
N20 T3 D3 M6	; L'outil 3 est mis en place sur la broche 1
N30 S400 M3	; Vitesse de rotation S400 de la broche 1 (et ainsi de T3)
N40 G95 G1 FZ0.03	; Avance par dent 0,03 mm/dent
N50 X50	; Déplacement avec interpolation, l'avance active dépend de :
	- l'avance par dent FZ
	- la vitesse de rotation de la broche 1
	- nombre de dents de l'outil actif T3
N60 G0 X60	
...	
N100 SETMS(2)	; La broche 2 devient la broche maître
N110 T1 D1 M6	; L'outil 1 est mis en place sur la broche 2
N120 S500 M3	; Vitesse de rotation S500 de la broche 2 (et ainsi de T1)
N130 G95 G1 FZ0.03 X20	; Déplacement avec interpolation, l'avance active dépend de :
	- l'avance par dent FZ
	- la vitesse de rotation de la broche 2
	- nombre de dents de l'outil actif T1

Remarque

Après le changement de la broche maître (`N100`), un outil (`N110`) entraîné par la broche 2 doit être mis en place.

Informations complémentaires

Changement entre G93, G94 et G95

`FZ` peut également être programmé lorsque `G95` n'est pas actif, mais il n'a cependant aucun effet et la sélection de `G95` le supprime, c'est-à-dire qu'un changement entre `G93`, `G94` et `G95` supprime également la valeur de `FZ`, de manière analogique à `F`.

Nouvelle sélection de G95

Une nouvelle sélection de `G95` lorsque `G95` est déjà actif n'a aucun effet (si aucun changement entre `F` et `FZ` n'est programmé).

Avance non modale (FB)

Une avance non modale `FB...` est interprétée comme avance par dent lorsque `G95 FZ...` est actif (modal).

Mécanisme SAVE

Dans les sous-programmes avec l'attribut `SAVE`, `FZ` est inscrit dans la valeur avant le démarrage du sous-programme, de manière analogique à `F`.

Plusieurs avances dans un bloc

La fonction "Plusieurs valeurs d'avance dans un bloc" n'est pas possible pour l'avance par dent.

Actions synchrones

La spécification de `FZ` n'est pas possible à partir d'actions synchrones.

Lecture de la vitesse d'avance par dent et du mode d'avance tangentielle

La lecture de la vitesse d'avance par dent et du mode d'avance tangentielle peut être réalisée au moyen de variables système :

- Avec arrêt d'avance dans le programme pièce, au moyen des variables système :

	$AC_FZ	Vitesse d'avance par dent qui était active lors du traitement du bloc principal actuel.	
	$AC_F_TYPE	Mode d'avance tangentielle qui était actif lors du traitement du bloc principal actuel.	
		Valeur :	**Signification :**
		0	mm/min
		1	mm/tr
		2	inch/min
		3	inch/tr
		11	mm/dent
		33	inch/dent

- Sans arrêt d'avance dans le programme pièce, au moyen des variables système :

	$P_FZ	Vitesse d'avance par dent programmée	
	$P_F_TYPE	Mode d'avance tangentielle programmée	
		Valeur :	**Signification :**
		0	mm/min
		1	mm/tr
		2	inch/min
		3	inch/tr
		11	mm/dent
		33	inch/dent

Remarque

Si `G95` n'est pas actif, les variables $P_FZ et $AC_FZ fournissent toujours la valeur zéro.

Paramètres géométriques

9

9.1 Décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153)

Les instructions G54 à G57 et G505 à G599 permettent d'activer, pour le décalage du système de coordonnées pièce par rapport au système de coordonnées de base, les valeurs réglées via l'interface utilisateur des décalages d'origine réglables correspondants.

Syntaxe

Mise en marche de l'entraînement :

```
G54
...
G57
G505
...
G599
```

Désactivation ou inhibition :

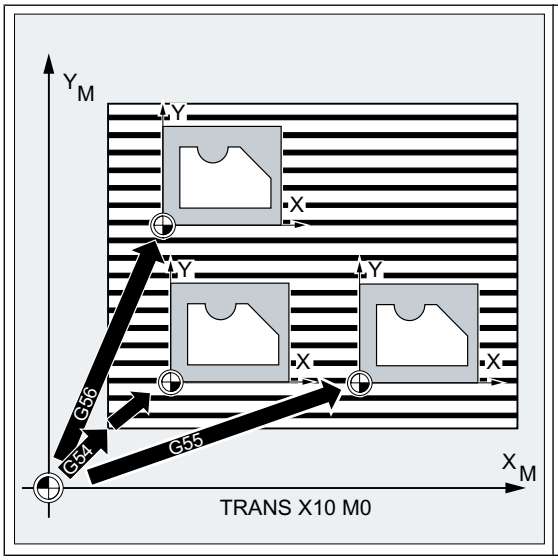
```
G500
G53
G153
SUPA
```

Signification

G54 ... G57 :	Appel du 1er au 4e décalage d'origine réglable (DO)	
G505 ... G599 :	Appel du 5e au 99e DO réglable	
G500 :	Désactivation du DO réglable courant	
	G500=frame neutre : (réglage par défaut ne contenant ni décalage, ni rotation, ni fonction miroir, ni changement d'échelle)	Désactivation du DO réglable jusqu'à l'appel suivant, activation du frame de base résultant ($P_ACTBFRAME).
	G500 différent de 0 :	Activation du premier décalage d'origine réglable ($P_UIFR[0]) et activation du frame de base résultant ($P_ACTBFRAME), ou activation d'un éventuel frame de base modifié.
G53 :	G53 inhibe en mode non modal les DO réglables et les DO programmables.	

G153 :	G153 agit comme G53 et désactive également le frame de base résultant.
SUPA :	SUPA agit comme G153 et désactive en plus les déplacements suivants : • Décalages par manivelle (DRF) • Déplacements forcés • DO externe • Décalage PRESET

Exemple



Il s'agit d'usiner successivement 3 pièces qui sont disposées sur une palette suivant les valeurs de décalage d'origine définies avec G54 à G56. L'usinage successif est programmé dans le sous-programme L47.

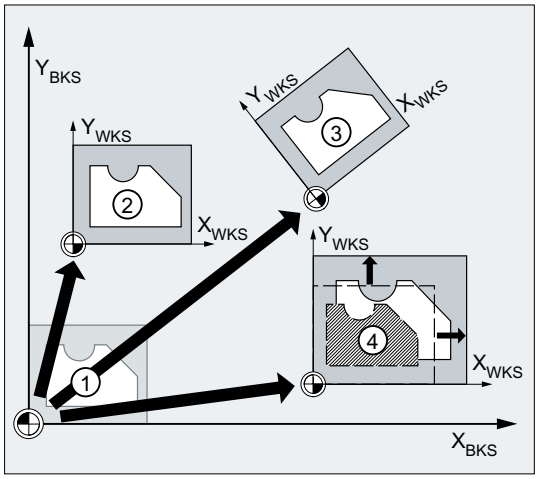
Code de programme	Commentaire
N10 G0 G90 X10 Y10 F500 T1	; Accostage
N20 G54 S1000 M3	; Appel du premier DO, broche sens horaire
N30 L47	; Exécution du programme, ici sous-programme
N40 G55 G0 Z200	; Appel du deuxième DO, Z pour franchir obstacle
N50 L47	; Exécution du programme, ici sous-programme
N60 G56	; Appel du troisième DO
N70 L47	; Exécution du programme, ici sous-programme
N80 G53 X200 Y300 M30	; Suppression du décalage d'origine, fin du programme

Informations complémentaires

Un décalage d'origine réglable est en principe un frame (Page 325) réglable. C'est pourquoi les composants ou valeurs de frame suivants sont également disponibles pour un décalage d'origine réglable :

- Décalage
- Rotation

- Homothétie
- Echelle



① Position initiale dans SCB
② Décalage
③ Décalage + rotation
④ Décalage + homothétie

Figure 9-1 Décalages d'origine

L'indication de valeurs de frame pour les décalages d'origine réglables s'effectue via l'interface utilisateur :

SINUMERIK Operate : Groupe fonctionnel "Paramètres" > "Décalages d'origine" > "Détails"

SINUMERIK 828D

Pour SINUMERIK 828D, les 5e et 6e décalages d'origine réglables sont appelés avec `G58` ou `G59`.

Les instructions `G505` et `G506` ne sont pas disponibles pour SINUMERIK 828D.

Nombre paramétrable de frames réglables (G505 - G599)

Le nombre de décalages d'origine réglables propres à l'utilisateur (G505 - G599) peut être réglé en fonction du canal via :

PM28080 $MC_MM_NUM_USER_FRAMES = <nombre>

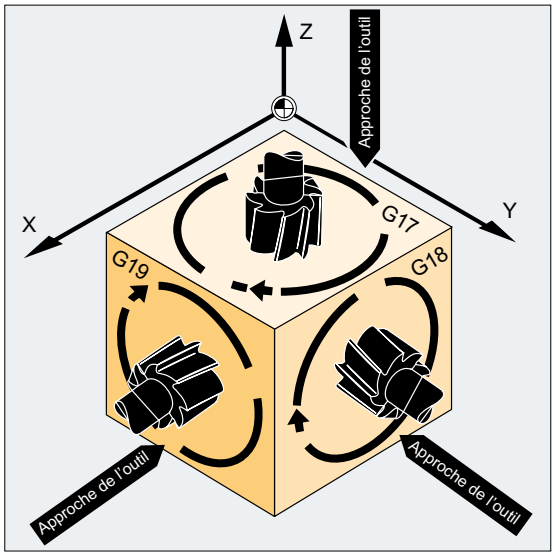
Voir aussi

Décalage d'origine programmable (G58, G59) (Page 335)

9.2 Sélection du plan de travail (G17/G18/G19)

Le fait de sélectionner le plan de travail, dans lequel le contour devra être usiné, détermine en même temps les fonctions suivantes :

- le plan pour la correction du rayon d'outil.
- l'axe de pénétration pour la correction de longueur d'outil en fonction du type d'outil.
- le plan pour l'interpolation circulaire.



Syntaxe

```
G17/G18/G19 ...
```

Signification

G17 :	Plan de travail X/Y Axe de pénétration Z sélection du plan 1er - 2e axe géométrique
G18 :	Plan de travail Z/X Axe de pénétration Y sélection du plan 3e - 1er axe géométrique
G19 :	Plan de travail Y/Z Axe de pénétration X sélection du plan 2e - 3e axe géométrique

Remarque

Le réglage de base est G17 (plan X/Y) pour le fraisage et G18 (plan Z/X) pour le tournage.

Lors de l'appel de la correction de la trajectoire de l'outil G41/G42 (voir chapitre "Corrections de rayon d'outil (Page 265)"), le plan de travail doit être spécifié afin que la commande puisse effectuer la correction de la longueur et du rayon de l'outil.

Exemple

La marche à suivre "classique" pour le fraisage est :

1. Définir le plan de travail (`G17` réglage de base pour le fraisage)
2. Appel du type d'outil (`T`) et des valeurs de correction d'outil (`D`)
3. Activer la correction de trajectoire (`G41`)
4. Programmer les déplacements

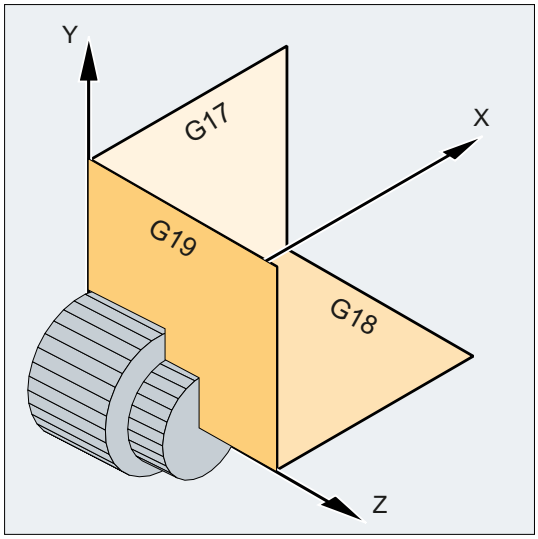
Code de programme	Commentaire
`N10 G17 T5 D8`	`; Appel du plan de travail X/Y, appel de l'outil. La correction de longueur d'outil se fait dans l'axe Z.`
`N20 G1 G41 X10 Y30 Z-5 F500`	`; La correction du rayon s'effectue dans le plan X/Y`
`N30 G2 X22.5 Y40 I50 J40`	`; La correction de l'interpolation circulaire/du rayon de l'outil s'effectue dans le plan X/Y`

Informations complémentaires

Généralités

Il est recommandé de définir le plan de travail G17 à G19 au début du programme. Le plan de travail par défaut est G18 (plan Z/X) pour le tournage.

Tournage :



Pour le calcul du sens de rotation, la commande a besoin de l'indication du plan de travail (voir à ce sujet l'interpolation circulaire G2/G3).

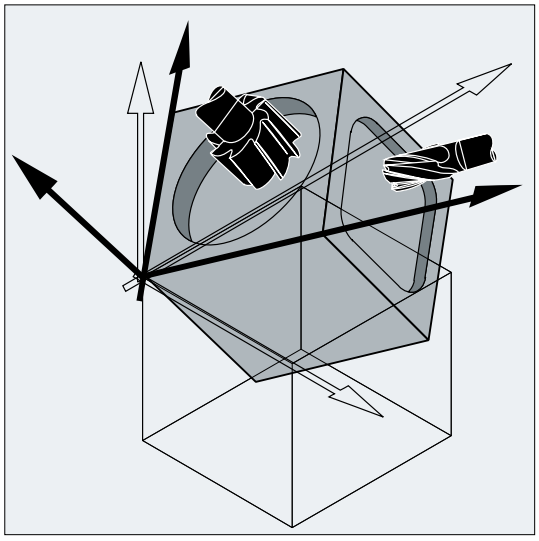
Usinage sur des plans obliques

En faisant pivoter le système de coordonnées avec `ROT` (voir chapitre "Décalage du système de coordonnées“), vous faites basculer les axes de coordonnées dans le plan oblique. Les plans de travail pivotent en même temps.

Correction de longueur d'outil dans un plan oblique

D'une manière générale, la correction de longueur d'outil est toujours calculée par référence au plan de travail figé dans l'espace, non pivoté.

Fraisage :



Remarque

Avec les fonctionnalités de la "correction de longueur d'outil pour outils orientables", vous pouvez calculer les composantes de la longueur d'outil adaptées aux plans de travail qui ont été pivotés.

Le choix du plan de correction s'effectue avec CUT2D, CUT2DF. Pour de plus amples informations à ce sujet et sur cette possibilité de calcul, voir le chapitre "Corrections de rayon d'outil (Page 265)".

Pour la définition dans l'espace du plan de travail, la commande numérique dispose de possibilités de transformation de coordonnées très confortables. Pour plus d'informations à ce sujet, voir le chapitre "Transformations des coordonnées (Frames) (Page 325)".

9.3 Cotes

La base de la plupart des programmes CN est un dessin de la pièce avec des cotes concrètes.

Ces cotes peuvent être indiquées de la manière suivante :

- Cotes absolues ou cotes relatives
- Millimètres ou pouces
- Rayon ou diamètre (pour le tournage)

Pour que les cotes d'un dessin puissent être appliquées directement (sans conversion) au programme CN, l'utilisateur dispose d'instructions de programmation spécifiques pour les différents types de cotes possibles.

9.3.1 Indication de cotes absolues (G90, AC)

En cotes absolues, les positions se rapportent toujours à l'origine du système de coordonnées valide à l'instant, autrement dit l'utilisateur programme la position absolue que l'outil doit accoster.

Indication de cotes absolues modale

L'indication de cotes absolues modale est activée par l'instruction `G90`. Elle est valable pour tous les axes qui sont programmés dans les blocs CN qui suivent.

Indication de cotes absolues non modale

Lorsque l'indication de cotes relatives (`G91`) est préréglée, l'instruction `AC` permet de régler l'indication de cotes absolues à effet non modal pour des axes individuels.

Remarque

L'indication de cotes absolues non modale (`AC`) est également possible pour les positionnements de broche (`SPOS`, `SPOSA`) et les paramètres d'interpolation (`I`, `J`, `K`).

Syntaxe

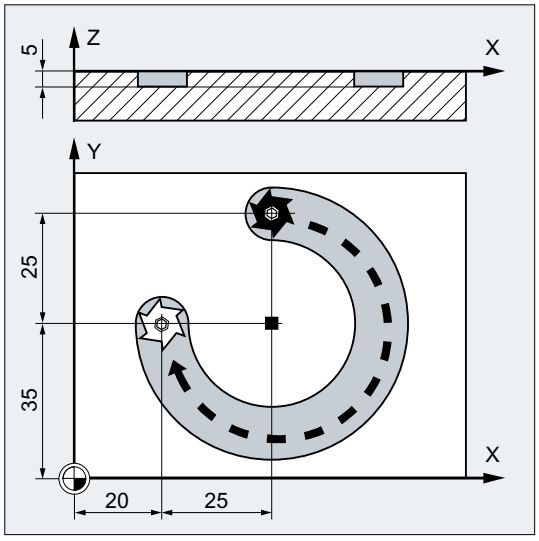
```
G90
<Axe>=AC(<valeur>)
```

Signification

`G90` :	Instruction d'activation de l'indication de cotes absolues modale
`AC` :	Instruction d'activation de l'indication de cotes absolues non modale
`<axe>` :	Descripteur de l'axe à déplacer
`<valeur>` :	Position de consigne de l'axe à déplacer en cotes absolues

Exemples

Exemple 1 : fraisage

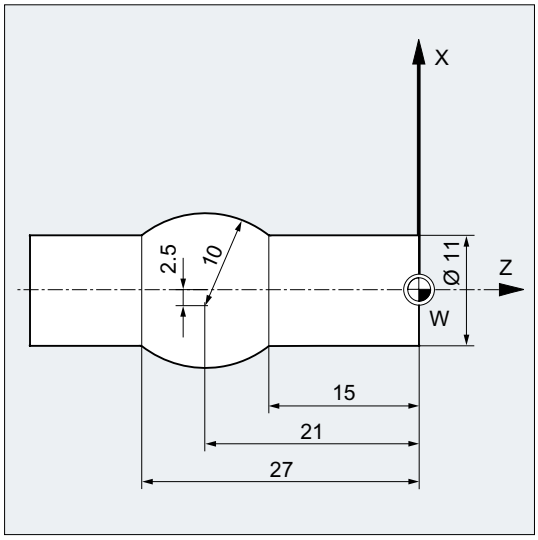


Code de programme	Commentaire
N10 G90 G0 X45 Y60 Z2 T1 S2000 M3	; Introduction de cotes absolues, accostage de la position XYZ en vitesse rapide, sélection d'outil, broche en marche avec sens de rotation horaire
N20 G1 Z-5 F500	; Interpolation linéaire, approche de l'outil
N30 G2 X20 Y35 I=AC(45) J=AC(35)	; Interpolation circulaire dans le sens horaire, point final et centre du cercle en cotes absolues
N40 G0 Z2	; Dégagement
N50 M30	; Fin de bloc

Remarque

Pour l'introduction des coordonnées I et J du centre du cercle, voir le chapitre "Interpolation circulaire".

Exemple 2 : tournage



Code de programme	Commentaire
`N5 T1 D1 S2000 M3`	`; Mise en place de l'outil T1, broche en marche avec sens de rotation horaire`
`N10 G0 G90 X11 Z1`	`; Introduction de cotes absolues, accostage de la position XZ en vitesse rapide`
`N20 G1 Z-15 F0.2`	`; Interpolation linéaire, approche de l'outil`
`N30 G3 X11 Z-27 I=AC(-5) K=AC(-21)`	`; Interpolation circulaire dans le sens antihoraire, point final et centre du cercle en cotes absolues`
`N40 G1 Z-40`	`; Dégagement`
`N50 M30`	`; Fin de bloc`

Remarque

Pour l'introduction des coordonnées I et J du centre du cercle, voir le chapitre "Interpolation circulaire".

Voir aussi

Indication de cotes absolues et de cotes relatives pour le tournage et le fraisage (G90/G91) (Page 163)

9.3.2 Indication de cotes relatives (G91, IC)

En cotes relatives, la position se rapporte au dernier point accosté, autrement dit la programmation en cotes relatives décrit de combien l'outil doit se déplacer.

Indication de cotes relatives modale

L'indication de cotes relatives modale est activée par l'instruction `G91`. Elle est valable pour tous les axes qui sont programmés dans les blocs CN qui suivent.

Indication de cotes relatives non modale

Lorsque l'indication de cotes absolues (G90) est préréglée, l'instruction IC permet de régler l'indication de cotes relatives à effet non modal pour des axes individuels.

Remarque

L'indication de cotes relatives non modale (IC) est également possible pour les positionnements de broche (SPOS, SPOSA) et les paramètres d'interpolation (I, J, K).

Syntaxe

```
G91
<Axe>=IC(<valeur>)
```

Signification

G91 :	Instruction d'activation de l'indication de cotes relatives modale
IC :	Instruction d'activation de l'indication de cotes relatives non modale
<axe> :	Descripteur de l'axe à déplacer
<valeur> :	Position de consigne de l'axe à déplacer en cotes relatives

Extension de G91

Pour certaines applications telles que l'effleurement, seule la course programmée est exécutée lorsque l'indication en cotes relatives est activée. Le déplacement correspondant au décalage d'origine activé ou à la correction de longueur d'outil n'est pas exécuté.

Ce comportement est réglable séparément pour le décalage d'origine activé et la correction de longueur d'outil au moyen des données de réglage suivantes :

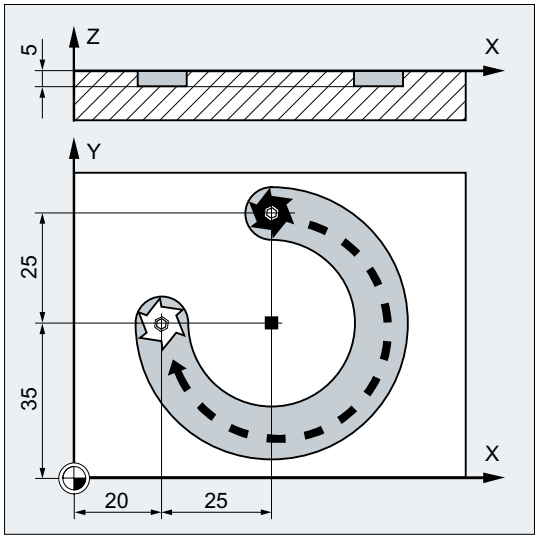
SD42440 $SC_FRAME_OFFSET_INCR_PROG (décalages d'origine dans des frames)

SD42442 $SC_TOOL_OFFSET_INCR_PROG (corrections de longueur d'outil)

Valeur	Signification
0	Lorsqu'un axe est programmé de manière relative (indication de cotes relatives), le déplacement correspondant au décalage d'origine activé ou à la correction de longueur d'outil n'est **pas** exécuté.
1	Lorsqu'un axe est programmé de manière relative (indication de cotes relatives), le déplacement correspondant au décalage d'origine activé ou à la correction de longueur d'outil est exécuté.

Exemples

Exemple 1 : fraisage

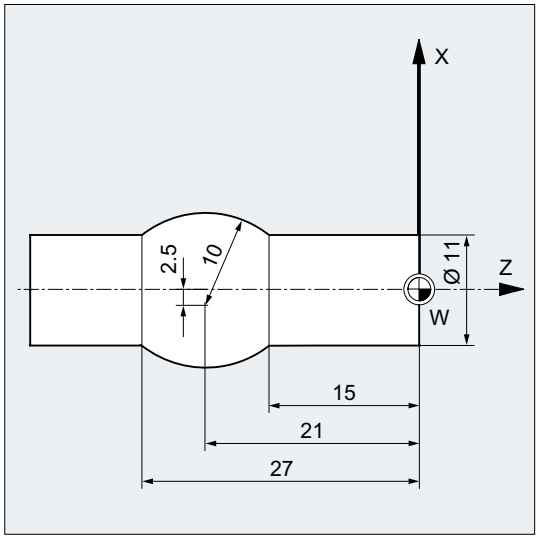


Code de programme	Commentaire
N10 G90 G0 X45 Y60 Z2 T1 S2000 M3	; Introduction de cotes absolues, accostage de la position XYZ en vitesse rapide, sélection d'outil, broche en marche avec sens de rotation horaire
N20 G1 Z-5 F500	; Interpolation linéaire, approche de l'outil
N30 G2 X20 Y35 I0 J-25	; Interpolation circulaire dans le sens horaire, point final du cercle en cotes absolues, centre du cercle en cotes relatives
N40 G0 Z2	; Dégagement
N50 M30	; Fin de bloc

Remarque

Pour l'introduction des coordonnées I et J du centre du cercle, voir le chapitre "Interpolation circulaire".

Exemple 2 : tournage



Code de programme	Commentaire
N5 T1 D1 S2000 M3	; Mise en place de l'outil T1, broche en marche avec sens de rotation horaire
N10 G0 G90 X11 Z1	; Indication de cotes absolues, accostage de la position XZ en vitesse rapide
N20 G1 Z-15 F0.2	; Interpolation linéaire, approche de l'outil
N30 G3 X11 Z-27 I-8 K-6	; Interpolation circulaire dans le sens antihoraire, point final du cercle en cotes absolues, centre du cercle en cotes relatives
N40 G1 Z-40	; Dégagement
N50 M30	; Fin de bloc

Remarque

Pour l'introduction des coordonnées I et J du centre du cercle, voir le chapitre "Interpolation circulaire".

Exemple 3 : indication de cotes relatives sans exécution du déplacement correspondant au décalage d'origine activé

Réglages :

- G54 contient un décalage de 25 sur l'axe X.
- SD42440 $SC_FRAME_OFFSET_INCR_PROG = 0

Code de programme	Commentaire
N10 G90 G0 G54 X100	
N20 G1 G91 X10	; L'indication de cotes relatives est activée, déplacement de 10 mm sur l'axe X (le déplacement correspondant au décalage d'origine n'est pas exécuté)

Code de programme	Commentaire
N30 G90 X50	; L'indication de cotes absolues est activée, accostage de la position X75 (le déplacement correspondant au décalage d'origine est exécuté)

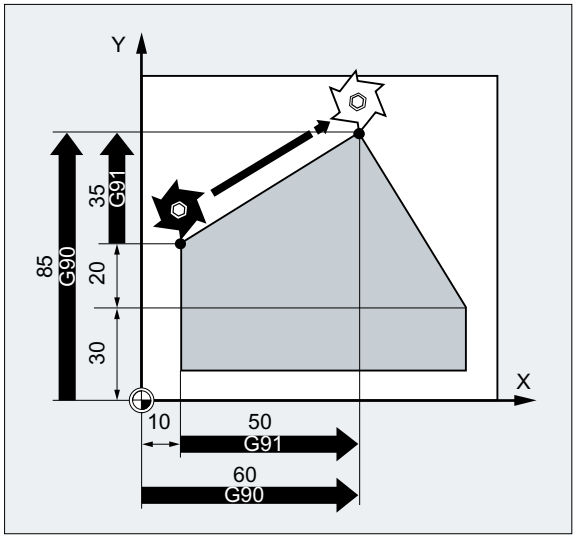
Voir aussi

Indication de cotes absolues et de cotes relatives pour le tournage et le fraisage (G90/G91) (Page 163)

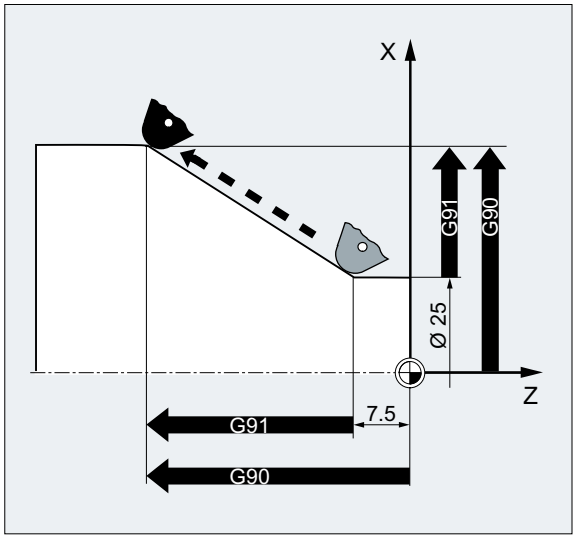
9.3.3 Indication de cotes absolues et de cotes relatives pour le tournage et le fraisage (G90/G91)

Les deux figures ci-dessous illustrent la programmation en cotes absolues (G90) et en cotes relatives (G91) à partir d'exemples de tournage et de fraisage.

Fraisage :



Tournage :



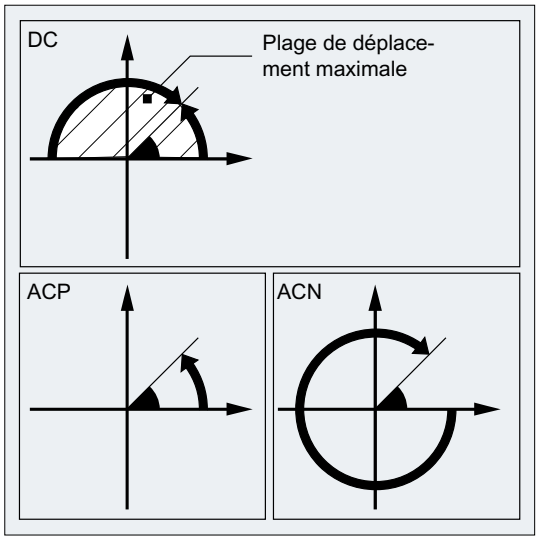
Remarque

Sur les tours classiques, on a l'habitude de considérer les déplacements relatifs dans l'axe transversal comme des valeurs de rayons, alors que les cotes absolues sont indiquées au diamètre. Ce réglage pour `G90` s'effectue avec les instructions `DIAMON`, `DIAMOF` et `DIAM90`.

9.3.4 Introduction en cotes absolues pour axes rotatifs (DC, ACP, ACN)

Pour le positionnement d'axes rotatifs suivant des cotes absolues, on dispose des instructions non modales `DC`, `ACP` et `ACN`, qui sont indépendantes de `G90`/`G91`.

`DC`, `ACP` et `ACN` se distinguent par la stratégie d'accostage utilisée :



Syntaxe

```
<Axe rotatif>=DC(<valeur>)
<Axe rotatif>=ACP(<valeur>)
<Axe rotatif>=ACN(<valeur>)
```

Signification

<axe rotatif> :	Descripteur de l'axe rotatif à déplacer (p. ex. A, B ou C)	
DC :	Instruction d'accostage **direct** de la position L'axe rotatif rejoint la position programmée par le chemin direct le plus court. Le déplacement maximum d'un axe rotatif est de 180°.	
ACP :	Instruction d'accostage de la position dans le sens **positif** L'axe rotatif rejoint la position programmée dans le sens de rotation positif de l'axe (sens antihoraire).	
ACN :	Instruction d'accostage de la position dans le sens **négatif** L'axe rotatif rejoint la position programmée dans le sens de rotation négatif de l'axe (sens horaire).	
<valeur> :	Position d'axe rotatif à accoster en cotes absolues	
	Plage de valeurs :	0 - 360 degrés

Remarque

Le sens de rotation positif (sens horaire ou antihoraire) est défini par un paramètre machine.

Remarque

Pour le positionnement avec indication de sens (ACP, ACN), la plage de déplacement entre 0° et 360° doit avoir été réglée dans les paramètres machine (comportement modulo). Pour déplacer des axes rotatifs modulo de plus de 360° dans un bloc, il convient de programmer G91 ou IC.

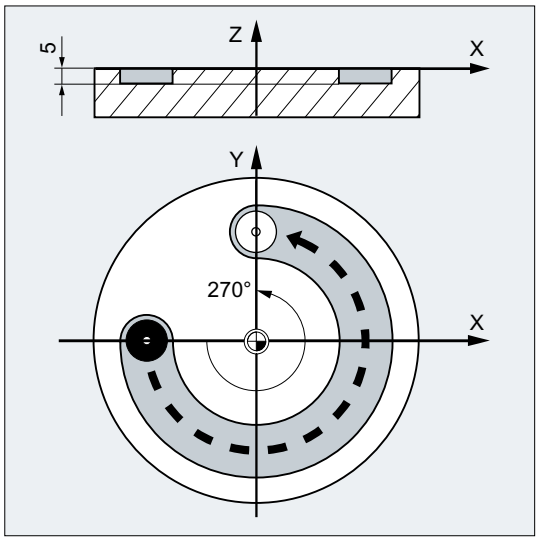
Remarque

Les instructions DC, ACP et ACN peuvent également être utilisées pour le positionnement de broche (SPOS, SPOSA) depuis l'arrêt.

Exemple : SPOS=DC(45)

Exemple

Opération de fraisage sur table tournante



L'outil est immobile, le plateau tourne jusqu'à la position de 270° **dans le sens horaire**. Ceci engendre une rainure sur cercle.

Code de programme	Commentaire
`N10 SPOS=0`	`; Broche en asservissement de position`
`N20 G90 G0 X-20 Y0 Z2 T1`	`; Indication de cotes absolues, approche de l'outil T1 en vitesse rapide`
`N30 G1 Z-5 F500`	`; Abaissement de l'outil en vitesse d'avance`
`N40 C=ACP(270)`	`; Le plateau tourne jusqu'à la position de 270 degrés dans le sens horaire (positif), l'outil fraise une rainure sur cercle`
`N50 G0 Z2 M30`	`; Relèvement, fin du programme`

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; axes rotatifs (R2)

9.3.5 Système de mesure en pouces / métrique (G70/G71, G700/G710)

Les instructions du groupe G13 (système de mesure anglo-saxon/métrique) permettent de basculer à l'intérieur du programme pièce entre le système de mesure métrique et le système de mesure anglo-saxon.

Syntaxe

```
G70/G700
...
G71/G710
```

Signification

G70 :	Activation du système de mesure anglo-saxon La lecture et l'écriture des données géométriques de longueur s'effectuent dans le système de mesure anglo-saxon. La lecture et l'écriture des caractéristiques techniques de longueur (par ex. avances, corrections d'outil, décalages d'origine réglables, paramètres machine et variables système) s'effectuent dans le système de base paramétré.
G71 :	Activation du système de mesure métrique La lecture et l'écriture des données géométriques de longueur s'effectuent dans le système de mesure métrique. La lecture et l'écriture des caractéristiques techniques de longueur s'effectuent dans le système de base paramétré.
G700 :	Activation du système de mesure anglo-saxon La lecture et l'écriture de l'ensemble des données géométriques et caractéristiques techniques de longueur s'effectuent dans le système de mesure anglo-saxon.
G710 :	Activation du système de mesure métrique La lecture et l'écriture de l'ensemble des données géométriques et caractéristiques techniques de longueur s'effectuent dans le système de mesure métrique.

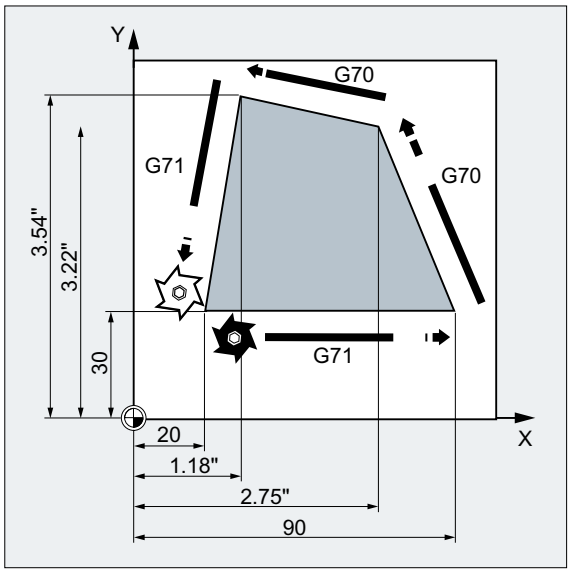
Remarque

G700/G710

Les instructions G700 et G710 sont seulement disponibles lorsque la fonctionnalité étendue du système de mesure est active (PM10260 $MN_CONVERT_SCALING_SYSTEM = 1).

Exemple

Le système de base est métrique (PM10240 $MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC = 1). Toutefois, le plan de la pièce contient des indications de cotes en inch. C'est pourquoi la commutation dans le système de mesure anglo-saxon s'opère à l'intérieur du programme pièce. Après l'introduction des cotes en inch, la bascule a lieu à nouveau dans le système métrique.



Code de programme	**Commentaire**
N10 G0 G90 X20 Y30 Z2 S2000 M3 T1	; X=20 mm, Y=30 mm, Z=2 mm, F=vitesse rapide mm/min
N20 G1 Z-5 F500	; Z=-5 mm, F=500 mm/min
N30 X90	; X=90 mm
N40 **G70** X2.75 Y3.22	; Système de mesure programmé : anglo-saxon
	; X=2,75 inch, Y=3,22 inch, F=500 mm/min
N50 X1.18 Y3.54	; X=1,18 inch, Y=3,54 inch, F=500 mm/min
N60 **G71** X20 Y30	; Système de mesure programmé : métrique
	; X=20 mm, Y=30 mm, F=500 mm/min
N70 G0 Z2	; Z=2 mm, F=vitesse rapide mm/min
N80 M30	; Fin du programme

informations complémentaires

Lecture et écriture de données pour G70/G71 et G700/G710

Zone de données	G70 / G71		G700 / G710	
	Lecture	Écriture	Lecture	Écriture
Affichage, décimales (SCP)	P	P	P	P
Affichage, décimales (SCM)	G	G	G	G
Avances	G	G	P	P

Zone de données	G70 / G71		G700 / G710	
	Lecture	Écriture	Lecture	Écriture
Indications de position X, Y, Z	P	P	P	P
Paramètres d'interpolation I, J, K	P	P	P	P
Rayon de cercle (CR)	P	P	P	P
Rayon polaire (RP)	P	P	P	P
Pas de vis	P	P	P	P
FRAME programmable	P	P	P	P
FRAMES réglables	G	G	P	P
Frames de base	G	G	P	P
Décalages d'origine externes	G	G	P	P
Décalage Preset axial	G	G	P	P
Limites de la zone de travail (G25/G26)	G	G	P	P
Zones de protection	P	P	P	P
Corrections d'outil	G	G	P	P
Paramètres machine relatifs à des longueurs	G	G	P	P
Données de réglage relatives à des longueurs	G	G	P	P
Variables système relatives à des longueurs	G	G	P	P
Variables utilisateur globales	G	G	G	G
Variables utilisateur locales	G	G	G	G
Variables utilisateur du programme	G	G	G	G
Paramètres R	G	G	G	G
Cycles Siemens	P	P	P	P
Évaluation des incréments JOG/manivelle	G	G	G	G
P : L'écriture / la lecture se font dans le système de mesure programmé G : L'écriture / la lecture se font dans le système de base programmé				

Actions synchrones

Remarque

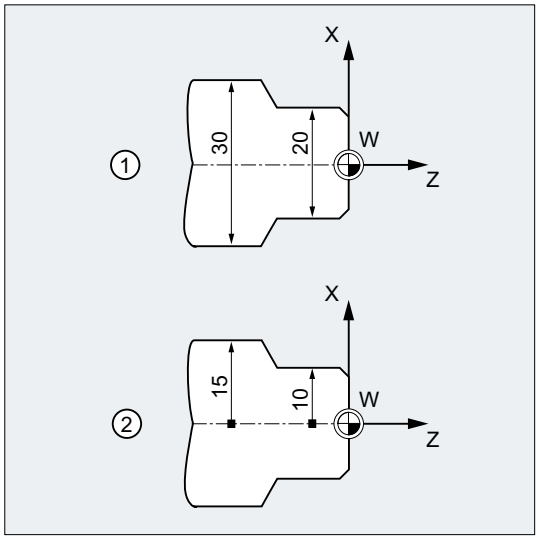
Lecture de données de positionnement dans les actions synchrones

En l'absence de programmation explicite du système de mesure dans l'action synchrone (partie condition et/ou partie action ou fonction technologique), les **données de positionnement relatives à une longueur** de l'action synchrone sont toujours lues dans le **système de base** paramétré.

Bibliographie : Description fonctionnelle Actions synchrones

9.3.6 Programmation diamétrale/radiale spécifique au canal (DIAMON, DIAM90, DIAMOF, DIAMCYCOF)

Dans le cas du tournage, les cotes **pour l'axe transversal** peuvent être indiquées de manière diamétrale (①) ou radiale (②) :



Afin que les cotes puissent être appliquées directement dans le programme CN, sans conversion à partir du schéma technique, la programmation diamétrale/radiale spécifique au canal peut être activée avec les instructions modales `DIAMON`, `DIAM90`, `DIAMOF` et `DIAMCYCOF`.

Remarque

La programmation diamétrale/radiale spécifique au canal se rapporte à l'axe géométrique défini en tant qu'axe transversal au moyen du paramètre machine PM20100 $MC_DIAMETER_AX_DEF (→ voir les indications du constructeur de machine).

Le paramètre machine PM20100 permet uniquement de définir un axe transversal par canal.

Syntaxe

```
DIAMON
DIAM90
DIAMOF
```

Signification

`DIAMON` :	Instruction d'activation de la programmation diamétrale spécifique au canal et **indépendante** L'effet de `DIAMON` est indépendant du mode programmé pour les cotes (cotes absolues `G90` ou cotes relatives `G91`) :	
	• pour G90 :	Cotes diamétrales
	• pour G91 :	Cotes diamétrales

DIAM90 :	Instruction d'activation de la programmation diamétrale spécifique au canal et **dépendante** L'effet de DIAM90 dépend du mode programmé pour les cotes :	
	• pour G90 :	Cotes diamétrales
	• pour G91 :	Indication de cotes au rayon
DIAMOF :	Instruction de désactivation de la programmation diamétrale spécifique au canal La désactivation de la programmation diamétrale entraîne l'activation de la programmation radiale spécifique au canal. L'effet de DIAMOF est indépendant du mode programmé pour les cotes :	
	• pour G90 :	Indication de cotes au rayon
	• pour G91 :	Indication de cotes au rayon
DIAMCYCOF :	Instruction de désactivation de la programmation diamétrale spécifique au canal pendant l'exécution du cycle Le mode radial des calculs est ainsi toujours possible dans le cycle. Pour l'affichage de position et l'affichage de base du bloc, la dernière instruction G active de ce groupe reste active.	

Remarque

Avec DIAMON ou DIAM90, les valeurs réelles de l'axe transversal sont toujours affichées comme diamètre. Cela est aussi valable pour la lecture des valeurs réelles dans le système de coordonnées pièce avec MEAS, MEAW, $P_EP[x] et $AA_IW[x].

Exemple

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X0 Z0	; Accostage du point de départ
N20 DIAMOF	; Programmation diamétrale désactivée
N30 G1 X30 S2000 M03 F0.7	; Axe X = axe transversal, programmation radiale activée, accostage de la position radiale X30
N40 DIAMON	; La programmation diamétrale est activée pour l'axe transversal
N50 G1 X70 Z-20	; Accostage de la position diamétrale X70 et Z-20
N60 Z-30	
N70 DIAM90	; Programmation diamétrale pour la cote absolue et programmation radiale pour la cote relative
N80 G91 X10 Z-20	; Cote relative activée
N90 G90 X10	; Cote absolue activée
N100 M30	; Fin du programme.

Informations complémentaires

Valeurs de diamètre (DIAMON/DIAM90)

Les valeurs de diamètre sont valables pour les données suivantes :

- Affichage de la position réelle de l'axe transversal dans le système de coordonnées pièce
- Mode JOG : Incréments pour le mode manuel incrémental et le déplacement par manivelle
- Programmation de positions finales :
  Paramètres d'interpolation `I`, `J`, `K` avec `G2`/`G3`, si ceux-ci sont programmés de manière absolue avec `AC`.
  En cas de programmation incrémentale (`IC`) de `I`, `J`, `K`, le rayon est toujours pris en compte.
- Lecture de valeurs réelles dans le système de coordonnées pièce avec :
  `MEAS`, `MEAW`, `$P_EP[X]`, `$AA_IW[X]`

9.3.7 Programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOFA, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC)

En plus de la programmation diamétrale spécifique au canal, la programmation diamétrale spécifique à l'axe permet d'obtenir l'indication de cotes et l'affichage au diamètre avec un effet modal ou non modal pour un ou plusieurs axes.

Remarque

La programmation diamétrale spécifique à l'axe est uniquement possible pour les axes qui sont autorisés par le paramètre machine PM30460 $MA_BASE_FUNCTION_MASK comme autres axes transversaux pour la programmation diamétrale spécifique à l'axe (→ voir les indications du constructeur de machine).

Syntaxe

Programmation diamétrale spécifique à l'axe et modale pour plusieurs axes transversaux dans le canal :

```
DIAMONA[<axe>]
DIAM90A[<axe>]
DIAMOFA[<axe>]
DIACYCOFA[<axe>]
```

Application de la programmation diamétrale/radiale spécifique au canal :

```
DIAMCHANA[<axe>]
DIAMCHAN
```

Programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe et non modale :

```
<Axe>=DAC(<valeur>)
<Axe>=DIC(<valeur>)
<Axe>=RAC(<valeur>)
<Axe>=RIC(<valeur>)
```

Signification

Programmation diamétrale spécifique à l'axe et modale		
DIAMONA :	Instruction d'activation de la programmation diamétrale spécifique à l'axe et **indépendante** L'effet de DIAMONA est indépendant du mode programmé pour les cotes (G90/G91 ou AC/IC) :	
	• pour G90, AC :	Cotes diamétrales
	• pour G91, IC :	Cotes diamétrales
DIAM90A :	Instruction d'activation de la programmation diamétrale spécifique à l'axe et **dépendante** L'effet de DIAM90A dépend du mode programmé pour les cotes :	
	• pour G90, AC :	Cotes diamétrales
	• pour G91, IC :	Indication de cotes au rayon
DIAMOFA :	Instruction de désactivation de la programmation diamétrale spécifique à l'axe La désactivation de la programmation diamétrale entraîne l'activation de la programmation radiale spécifique à l'axe. L'effet de DIAMOFA est indépendant du mode programmé pour les cotes :	
	• pour G90, AC :	Indication de cotes au rayon
	• pour G91, IC :	Indication de cotes au rayon
DIACYCOFA :	Instruction de désactivation de la programmation diamétrale spécifique à l'axe pendant l'exécution du cycle Le mode radial des calculs est ainsi toujours possible dans le cycle. Pour l'affichage de position et l'affichage de base du bloc, la dernière instruction G active de ce groupe reste active.	
<axe> :	Descripteur de l'axe pour lequel la programmation diamétrale spécifique à l'axe doit être activée Les descripteurs d'axes autorisés sont : • Nom d'axe géométrique/d'axe de canal ou • Nom d'axe machine	
	Plage de valeurs :	L'axe indiqué doit être un axe connu dans le canal. Autres conditions : • L'axe doit être autorisé pour la programmation diamétrale spécifique à l'axe par le paramètre machine PM30460 $MA_BASE_FUNCTION_MASK. • Les axes rotatifs ne sont pas autorisés comme axes transversaux.
Application de la programmation diamétrale/radiale spécifique au canal		
DIAMCHANA :	L'instruction DIAMCHANA[<axe>] applique l'état du canal de la programmation diamétrale/radiale à l'**axe indiqué** qui est ainsi affecté à la programmation diamétrale/radiale spécifique au canal.	
DIAMCHAN :	L'instruction DIAMCHAN applique l'état du canal de la programmation diamétrale/radiale à **tous** les axes autorisés pour la programmation diamétrale spécifique à l'axe, ces axes étant ainsi affectés à la programmation diamétrale/radiale spécifique au canal.	

Programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe et non modale La programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe et non modale détermine le type de cotes comme valeur de diamètre ou de rayon dans le programme pièce, ainsi que les actions synchrones. L'état modal de la programmation diamétrale/radiale n'est pas modifié.	
DAC :	L'instruction DAC active le type de cotes non modal suivant pour l'axe indiqué : Diamètre en cotes absolues
DIC :	L'instruction DIC active le type de cotes non modal suivant pour l'axe indiqué : Diamètre en cotes relatives
RAC :	L'instruction RAC active le type de cotes non modal suivant pour l'axe indiqué : Rayon en cotes absolues
RIC :	L'instruction RIC active le type de cotes non modal suivant pour l'axe indiqué : Rayon en cotes relatives

Remarque

Avec DIAMONA[<axe>] ou DIAM90A[<axe>], les valeurs réelles de l'axe transversal sont toujours affichées comme diamètre. Cela est aussi valable pour la lecture des valeurs réelles dans le système de coordonnées pièce avec MEAS, MEAW, $P_EP[x] et $AA_IW[x].

Remarque

Lors de la permutation d'un axe transversal supplémentaire en raison d'une requête GET, l'état de la programmation diamétrale/radiale est repris dans l'autre canal avec RELEASE[<axe>].

Exemples

Exemple 1 : programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe et modale

X est l'axe transversal dans le canal, la programmation diamétrale spécifique à l'axe est autorisée pour Y.

Code de programme	Commentaire
N10 G0 X0 Z0 DIAMON	; Activation de la programmation diamétrale spécifique au canal pour X
N15 DIAMOF	; Désactivation de la programmation diamétrale spécifique au canal
N20 DIAMONA[Y]	; Activation de la programmation diamétrale spécifique à l'axe et modale pour Y
N25 X200 Y100	; Programmation radiale activée pour X
N30 DIAMCHANA[Y]	; Y prend en compte l'état de la programmation diamétrale/radiale spécifique au canal et lui est affecté.
N35 X50 Y100	; Programmation radiale activée pour X et Y
N40 DIAMON	; Activation de la programmation diamétrale spécifique au canal
N45 X50 Y100	; Programmation diamétrale activée pour X et Y

Exemple 2 : programmation diamétrale/radiale spécifique à l'axe et non modale

X est l'axe transversal dans le canal, la programmation diamétrale spécifique à l'axe est autorisée pour Y.

Code de programme	Commentaire
N10 DIAMON	; Activation de la programmation diamétrale spécifique au canal
N15 G0 G90 X20 Y40 DIAMONA[Y]	; Activation de la programmation diamétrale spécifique à l'axe et modale pour Y
N20 G01 X=RIC(5)	; Type de cotes X activé pour ce bloc : rayon en cotes relatives
N25 X=RAC(80)	; Type de cotes X activé pour ce bloc : rayon en cotes absolues
N30 WHEN $SAA_IM[Y]> 50 DO POS[X]=RIC(1)	; X est l'axe de commande Type de cotes X activé pour ce bloc : rayon en cotes relatives
N40 WHEN $SAA_IM[Y]>60 DO POS[X]=DAC(10)	; X est l'axe de commande Type de cotes X activé pour ce bloc : rayon en cotes absolues
N50 G4 F3	

Informations complémentaires

Valeurs de diamètre (DIAMONA/DIAM90A)

Les valeurs de diamètre sont valables pour les données suivantes :

- Affichage de la position réelle de l'axe transversal dans le système de coordonnées pièce
- Mode JOG : Incréments pour le mode manuel incrémental et le déplacement par manivelle
- Programmation de positions finales :
  Paramètres d'interpolation `I`, `J`, `K` avec `G2`/`G3`, si ceux-ci sont programmés de manière absolue avec `AC`.
  En cas de programmation incrémentale `IC` de `I`, `J`, `K`, le rayon est toujours pris en compte.
- Lecture de valeurs réelles dans le système de coordonnées pièce avec :
  `MEAS`, `MEAW`, `$P_EP[X]`, `$AA_IW[X]`

Programmation diamétrale spécifique à l'axe et non modale (DAC, DIC, RAC, RIC)

Les instructions `DAC`, `DIC`, `RAC`, `RIC` sont autorisées pour toutes les instructions pour lesquelles la programmation diamétrale spécifique au canal est prise en compte :

- Position de l'axe : `X...`, `POS`, `POSA`
- Oscillation : `OSP1`, `OSP2`, `OSS`, `OSE`, `POSP`
- Paramètres d'interpolation : `I`, `J`, `K`
- Élément de contour : droite avec indication d'angle
- Retrait rapide : `POLF[AX]`

- Déplacement dans le sens de l'outil : MOVT
- Accostage et retrait en douceur :
  G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341

9.4 Position de la pièce lors du tournage

Désignations des axes

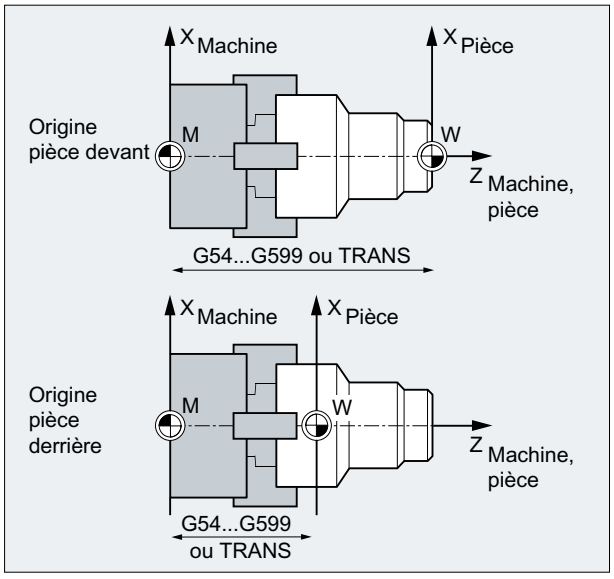
La dénomination habituelle des deux axes géométriques orthogonaux est la suivante :

Axe longitudinal	= axe Z (abscisse)
Axe transversal	= axe X (ordonnée)

Origine pièce

Alors que l'origine machine est prédéfinie et fixe, la position de l'origine pièce peut être choisie librement sur l'axe longitudinal. En général, on place l'origine pièce sur la partie frontale ou arrière de la pièce.

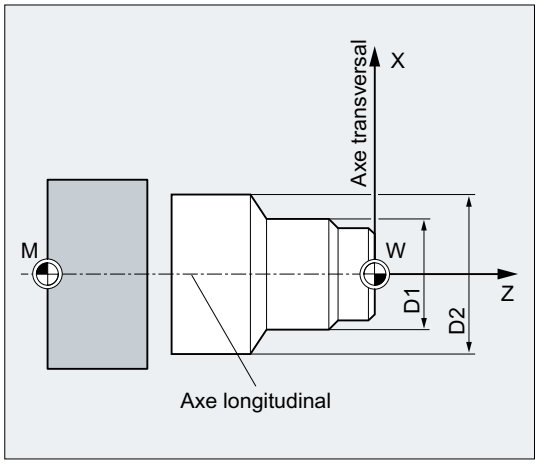
Les origines pièce et machine sont toutes deux placées sur le centre de rotation. De ce fait, le décalage réglable dans l'axe X est nul.



M	Origine machine
W	Origine pièce
`Z`	Axe longitudinal
`X`	Axe transversal
`G54` à `G599` ou `TRANS`	Appel pour la position de l'origine de la pièce

Axe transversal

Pour l'axe transversal, les cotes sont généralement indiquées au diamètre (cotes doubles par rapport aux autres axes).



L’axe géométrique utilisé comme axe transversal est à préciser dans les paramètres machine (→ constructeur de machine).

Instructions de déplacement 10

10.1 Informations générales pour les instructions de déplacement

Eléments de contour

Le contour de pièce programmé peut se composer des éléments de contour suivants :

- Droites
- Arcs de cercle
- Hélices (par superposition de droites et d'arcs de cercle)

Instructions de déplacement

Pour réaliser ces éléments de contour, on dispose de différentes instructions de déplacement :

- Déplacement à vitesse rapide (`G0`)
- Interpolation linéaire (`G1`)
- Interpolation circulaire dans le sens horaire (`G2`)
- Interpolation circulaire dans le sens antihoraire (`G3`)

Les instructions de déplacement sont des fonctions modales.

Positions de destination

Un bloc de déplacement contient les positions de destination des axes à déplacer (axes à interpolation, axes synchrones, axes de positionnement).

La programmation des positions de destination peut avoir lieu en coordonnées cartésiennes ou polaires.

Remarque

Une adresse d'axe ne peut être programmée qu'une seule fois dans un bloc.

Point de départ - Point de destination

Le déplacement se fait toujours de la dernière position accostée à la position de destination programmée. Cette position de destination devient alors, à son tour, la position de départ dans l'instruction de déplacement suivante.

Contour de pièce

IMPORTANT
Action de l'outil non définie Avant de lancer une opération, l’outil doit être positionné de façon à exclure tout endommagement aussi bien de l’outil que de la pièce.

Exécutés successivement, les blocs de déplacement créent le contour de la pièce :

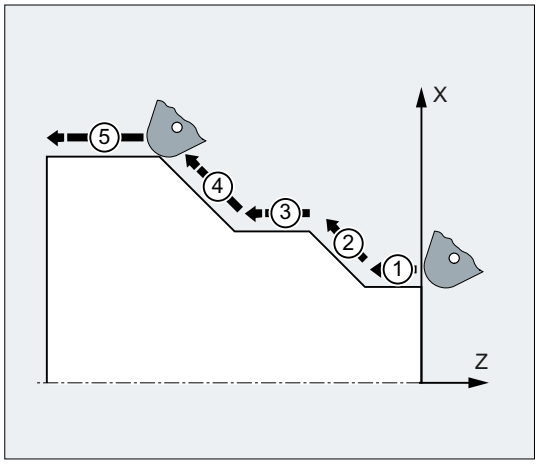


Figure 10-1 Blocs de déplacement pour le tournage

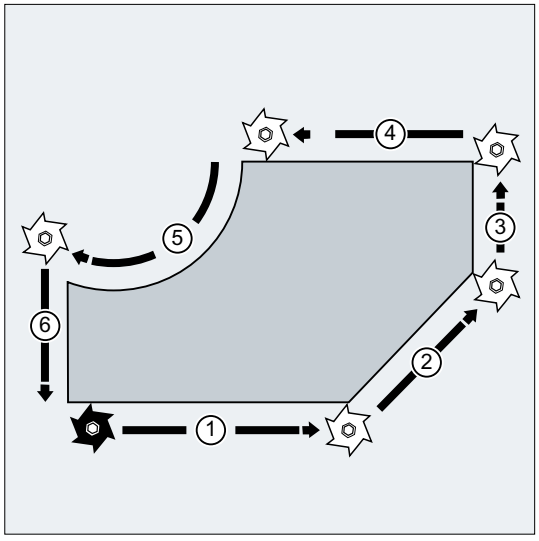


Figure 10-2 Blocs de déplacement pour le fraisage

10.2 Instructions de déplacement avec des coordonnées cartésiennes (G0, G1, G2, G3, X..., Y..., Z...)

La position indiquée dans le bloc CN en coordonnées cartésiennes peut être accostée par déplacement à vitesse rapide `G0`, interpolation linéaire `G1` ou interpolation circulaire `G2` /`G3`.

Syntaxe

```
G0 X... Y... Z...
G1 X... Y... Z...
G2 X... Y... Z... ...
G3 X... Y... Z... ...
```

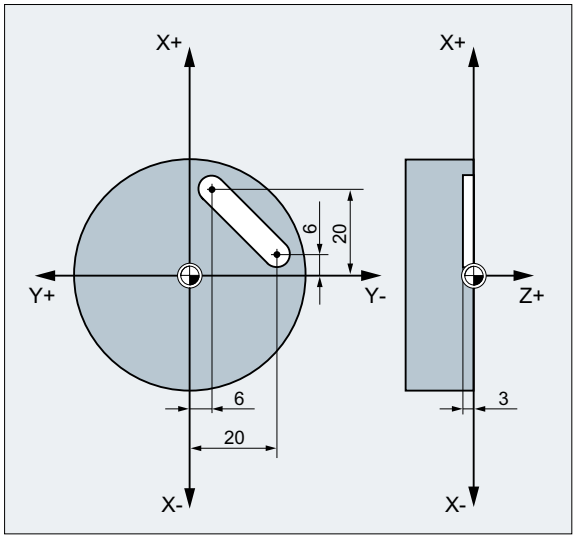
Signification

`G0` :	Instruction d'activation du déplacement à vitesse rapide
`G1` :	Instruction d'activation de l'interpolation linéaire
`G2` :	Instruction d'activation de l'interpolation circulaire dans le sens horaire
`G3` :	Instruction d'activation de l'interpolation circulaire dans le sens antihoraire
`X...` :	Coordonnée cartésienne de la position de destination en X
`Y...` :	Coordonnée cartésienne de la position de destination en Y
`Z...` :	Coordonnée cartésienne de la position de destination en Z

Remarque

Outres les coordonnées cartésiennes de la position de destination `X...`, `Y...`, `Z...`, d'autres indications sont nécessaires pour l'interpolation circulaire `G2` / `G3` (par exemple les coordonnées du centre du cercle; voir "Vue d'ensemble (Page 197)").

Exemple



Code de programme	**Commentaire**
N10 G17 S400 M3	; Sélection du plan de travail, broche sens horaire
N20 G0 X40 Y-6 Z2	; Accostage de la position de départ indiquée avec des coordonnées cartésiennes en vitesse rapide
N30 G1 Z-3 F40	; Activation de l'interpolation linéaire, approche de l'outil
N40 X12 Y-20	; Accostage de la position finale indiquée avec des coordonnées cartésiennes suivant une droite inclinée
N50 G0 Z100 M30	; Dégagement en vitesse rapide pour le changement d'outil

10.3 Instructions de déplacement avec des coordonnées polaires

10.3.1 Point de référence des coordonnées polaires (G110, G111, G112)

Le point qui sert d'origine pour la cotation s'appelle le pôle.

Le pôle peut être indiqué avec des coordonnées cartésiennes ou polaires.

Les instructions `G110` à `G112` permettent de définir un point de référence univoque pour les coordonnées polaires. L'indication de cotes absolues ou relatives n'a donc aucun effet.

Syntaxe

```
G110/G111/G112 X… Y… Z…
G110/G111/G112 AP=… RP=…
```

Signification

`G110 ...` :	Avec l'instruction `G110`, les coordonnées polaires qui suivent se rapportent **à la dernière position accostée**.		
`G111 ...` :	Avec l'instruction `G111`, les coordonnées polaires qui suivent se rapportent **à l'origine du système de coordonnées pièce courant**.		
`G112 ...` :	Avec l'instruction `G112`, les coordonnées polaires qui suivent se rapportent **au dernier pôle valide**.		
	Remarque : Les instructions `G110`...`G112` sont à programmer dans un bloc CN spécifique.		
`X… Y… Z…` :	Indication du pôle en coordonnées cartésiennes		
`AP=… RP=…` :	Indication du pôle en coordonnées polaires		
	`AP=…` :	Angle polaire Angle situé entre le rayon polaire et l'axe horizontal du plan de travail (par exemple l'axe X pour `G17`). Le sens de rotation positif est le sens inverse des aiguilles d'une montre.	
		Plage de valeurs :	± 0…360°
	`RP=…` :	Rayon polaire L'indication est **toujours en valeurs absolues positives**, en [mm] ou en [inch].	

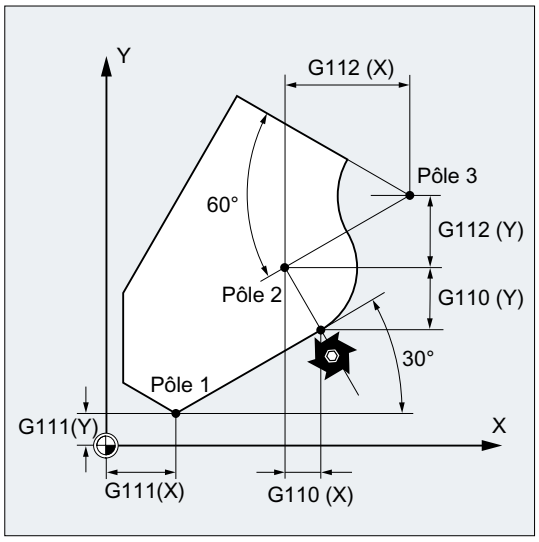
Remarque

Dans le programme CN, il set possible d'alterner d'un bloc à l'autre entre coordonnées polaires et coordonnées cartésiennes. L'utilisation de désignations cartésiennes (X..., Y..., Z...) permet de retourner directement au système cartésien. Le pôle défini est conservé jusqu'en fin de programme.

Remarque

Si aucun pôle n'a été défini, c'est l'origine du système de coordonnées pièce courant qui fait office de pôle.

Exemple

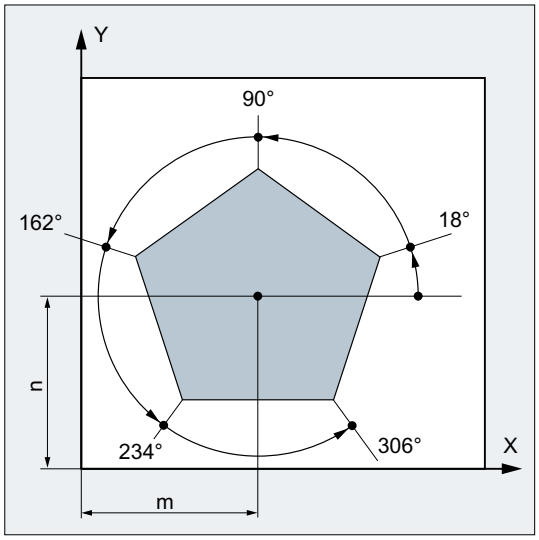


Les pôles 1 à 3 sont définis de la manière suivante :

- Pôle 1 avec `G111 X… Y…`
- Pôle 2 avec `G110 X… Y…`
- Pôle 3 avec `G112 X… Y…`

10.3.2 Instructions de déplacement avec des coordonnées polaires (G0, G1, G2, G3, AP, RP)

Les instructions de déplacement avec des coordonnées polaires sont utiles lorsque la cotation d'une pièce ou d'un élément de pièce part d'un point central et que les cotes sont indiquées par des angles et des rayons (par exemple dans le cas de réseaux de trous).



Syntaxe

```
G0/G1/G2/G3 AP=… RP=…
```

Signification

G0 :	Instruction d'activation du déplacement à vitesse rapide	
G1 :	Instruction d'activation de l'interpolation linéaire	
G2 :	Instruction d'activation de l'interpolation circulaire dans le sens horaire	
G3 :	Instruction d'activation de l'interpolation circulaire dans le sens antihoraire	
AP :	Angle polaire Angle situé entre le rayon polaire et l'axe horizontal du plan de travail (par exemple l'axe X pour G17). Le sens de rotation positif est le sens inverse des aiguilles d'une montre.	
	Plage de valeurs :	± 0…360°
	L'angle peut aussi bien être indiqué en coordonnées absolues que relatives.	
	AP=AC(...) :	introduction de cotes absolues
	AP=IC(...) :	Saisie de cotes relatives En cotes relatives, le dernier angle programmé sert de référence.
	L'angle polaire reste mémorisé jusqu'à ce qu'un nouveau pôle soit défini ou que le plan de travail soit modifié.	
RP :	Rayon polaire L'indication est **toujours en valeurs absolues positives**, en [mm] ou en [inch]. Le rayon polaire reste mémorisé jusqu'à son remplacement par l'introduction d'une nouvelle valeur.	

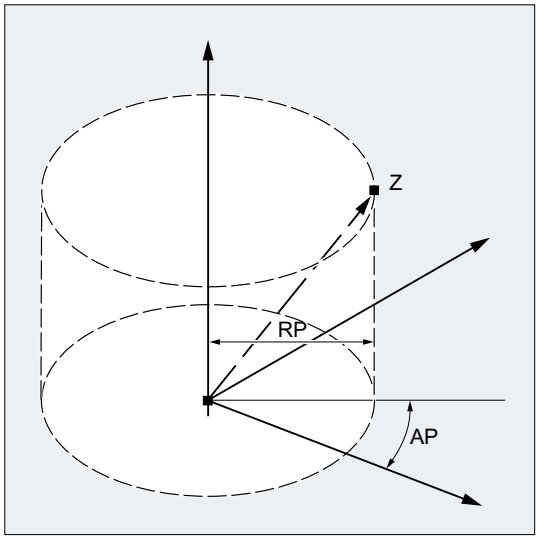
Remarque

Les coordonnées polaires se rapportent au pôle défini avec G110 ... G112 et sont valables dans le plan de travail sélectionné avec G17 à G19.

Remarque

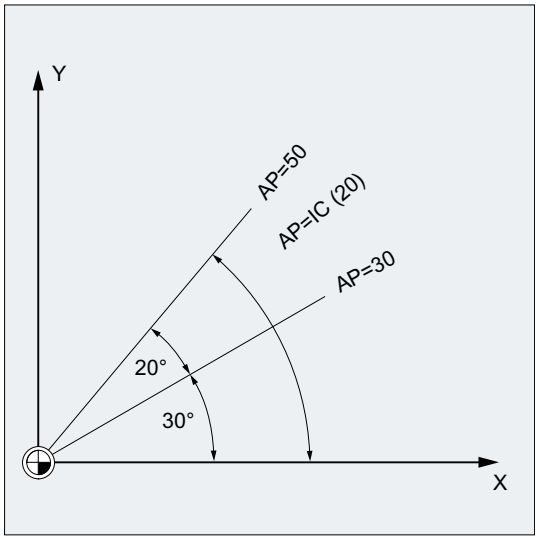
Le 3e axe géométrique, perpendiculaire au plan de travail, peut être défini en sus comme axe de coordonnées cartésiennes (voir figure suivante). Ainsi, il est possible de programmer des points dans l'espace en coordonnées cylindriques.

Exemple : G17 G0 AP… RP… Z…



Autres conditions à prendre en compte

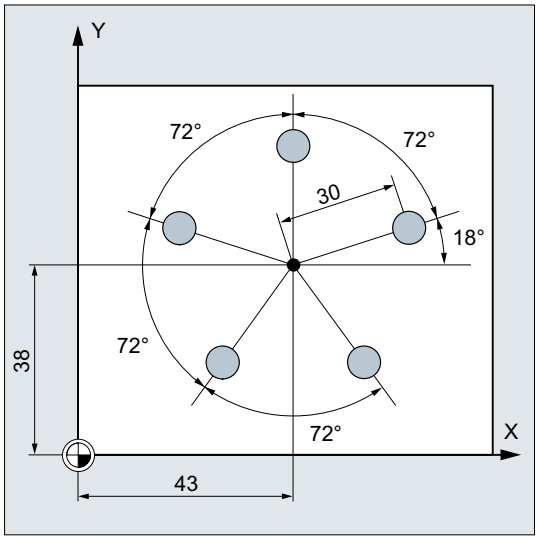
- Si des blocs CN contiennent des points de destination en coordonnées polaires, il n'est pas permis de programmer des coordonnées cartésiennes, telles que des paramètres d'interpolation, des adresses d'axes, etc. pour le plan de travail sélectionné.
- Si aucun pôle n'est défini avec `G110` ... `G112`, c'est l'origine du système de coordonnées pièce courant qui fait office de pôle.



- Rayon polaire RP = 0
  Le rayon polaire est calculé à partir de la distance entre le vecteur du point de départ dans le plan polaire et le vecteur polaire actif. Une fois calculé, le rayon polaire est enregistré de façon modale.
  Ceci est indépendant de la définition de pôle choisie (`G110` ... `G112`). Si les deux points sont programmés à l'identique, alors le rayon sera nul et l'alarme 14095 sera générée.
- Programmation de l'angle polaire AP uniquement
  Si le bloc actuel ne contient pas de rayon polaire RP, mais un angle polaire AP et s'il existe une différence entre la position actuelle et le pôle en coordonnées pièce, cette différence est utilisée comme rayon polaire et est enregistrée de façon modale. Si la différence est nulle, les coordonnées du pôle seront de nouveau prescrites et le rayon polaire modal restera nul.

Exemple

Réalisation d'un réseau de trous



les positions des trous sont fournies en coordonnées polaires.

Chaque trou est réalisé suivant la même procédure d'usinage :

Perçage d'avant-trous, perçage sur mesure, alésage à l'alésoir…

La gamme opératoire figure dans le sous-programme.

Code de programme	**Commentaire**
`N10 G17 G54`	`; Plan de travail X/Y, origine pièce`
`N20 G111 X43 Y38`	`; Définition du pôle`
`N30 G0 RP=30 AP=18 Z5`	`; Accostage du point de départ, indication en coordonnées cylindriques`
`N40 L10`	`; Appel du sous-programme`
`N50 G91 AP=72`	`; Accostage de la position suivante en vitesse rapide, angle polaire en cotes relatives, le rayon polaire du bloc N30 reste mémorisé et peut être omis`
`N60 L10`	`; Appel du sous-programme`
`N70 AP=IC(72)`	`.`
`N80 L10`	…
`N90 AP=IC(72)`	

Code de programme	**Commentaire**
N100 L10	…
N110 AP=IC(72)	
N120 L10	…
N130 G0 X300 Y200 Z100 M30	; Dégagement de l'outil, fin du programme

Voir aussi

Vue d'ensemble (Page 197)

10.4 Déplacement à vitesse rapide (G0, RTLION, RTLIOF)

La vitesse rapide d'un axe est sa vitesse maximale autorisée définie par un paramètre machine :

- PM32000 $MA_MAX_AX_VELO (vitesse d'axe maximale)

Les déplacements à vitesse rapide sont mis en œuvre p. ex. pour :

- le positionnement rapide de l'outil,
- le contournement de la pièce,
- l'accostage de points de changement d'outils,
- le dégagement de l'outil.

Remarque

La fonction n'est pas appropriée aux opérations d'usinage de la pièce !

Syntaxe

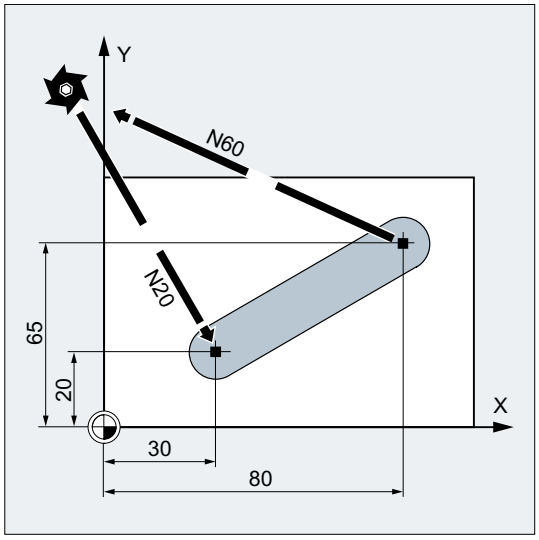
```
G0 X… Y… Z…
G0 AP=…
G0 RP=…
RTLIOF
RTLION
```

Signification

G0 :	Déplacement des axes à vitesse rapide	
	Prise d'effet :	modale
X... Y... Z... :	Indication du point final en coordonnées cartésiennes	
AP=... :	Indication du point final en coordonnées polaires **Angle**	
RP=... :	Indication du point final en coordonnées polaires **Rayon**	
RTLIOF :	Interpolation non linéaire des axes à interpolation ⇒ tous les axes à interpolation atteignent leur point final indépendamment les uns des autres	
RTLION :	Interpolation linéaire des axes à interpolation ⇒ tous les axes à interpolation atteignent leur point final simultanément	

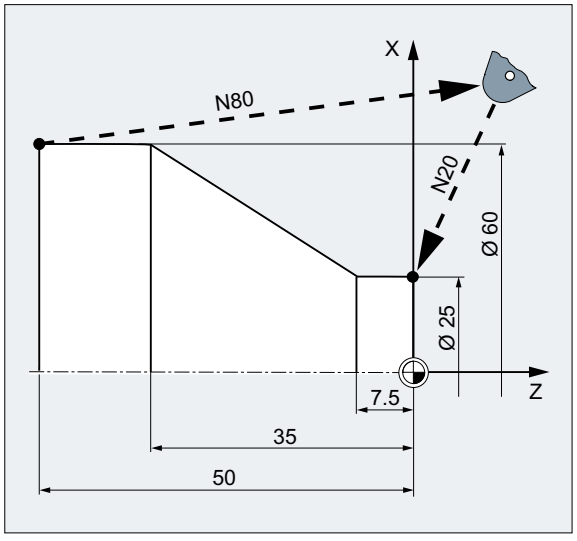
Exemples

Exemple 1 : fraisage



Code de programme	Commentaire
N10 G90 S400 M3	; Introduction en cotes absolues, broche sens horaire
N20 G0 X30 Y20 Z2	; Accostage de la position de départ
N30 G1 Z-5 F1000	; Approche de l'outil
N40 X80 Y65	; Déplacement suivant une ligne droite
N50 G0 Z2	
N60 G0 X-20 Y100 Z100 M30	; Dégagement de l'outil, fin du programme

Exemple 2 : tournage

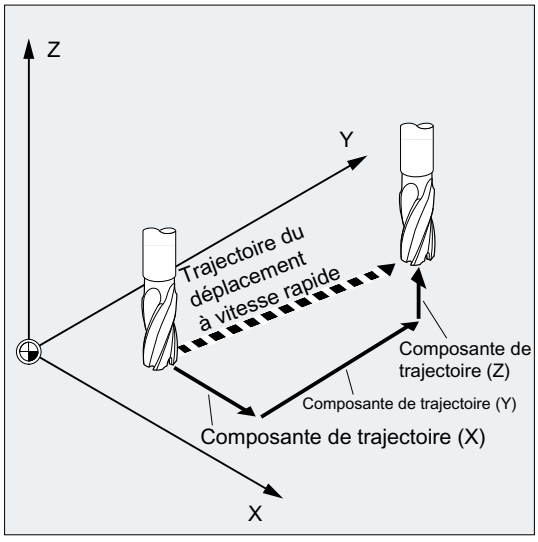


Code de programme	Commentaire
N10 G90 S400 M3	; Introduction en cotes absolues, broche sens horaire
N20 G0 X25 Z5	; Accostage de la position de départ
N30 G1 G94 Z0 F1000	; Approche de l'outil
N40 G95 Z-7.5 F0.2	
N50 X60 Z-35	; Déplacement suivant une ligne droite
N60 Z-50	
N70 G0 X62	
N80 G0 X80 Z20 M30	; Dégagement de l'outil, fin du programme

Informations complémentaires

Vitesse rapide

Le déplacement d'outil programmé avec G0 est exécuté à la plus grande vitesse de déplacement possible (vitesse rapide). La vitesse rapide est définie individuellement pour chaque axe dans les paramètres machine. Si le déplacement à vitesse rapide est exécuté simultanément dans plusieurs axes, la vitesse rapide est déterminée par l'axe qui nécessite le temps le plus long pour effectuer sa part de trajectoire.



Déplacement des axes à interpolation comme axes de positionnement avec G0

En rapide, les axes à interpolation peuvent être déplacés suivant deux modes différents :

- **Interpolation linéaire** (RTLION) :
  Interpolation commune de tous les axes à interpolation
- **Interpolation non linéaire** (RTLIOF) :
  Chaque axe à interpolation est interpolé individuellement (axe de positionnement), indépendamment des autres axes de la vitesse rapide.

Dans le cas de l'interpolation non linéaire, le réglage pour l'axe de positionnement respectif BRISKA, SOFTA, DRIVEA s'applique à l'à-coup axial.

IMPORTANT
Risque de collision
Etant donné qu'avec l'interpolation non linéaire, le contour parcouru est différent de celui avec l'interpolation linéaire, les actions synchrones se rapportant aux coordonnées de trajectoire ne sont pas actives dans certaines circonstances.

L'interpolation linéaire (G01) est appliquée, bien que la vitesse rapide soit programmée (G0), dans les cas suivants :

- Lorsque des instructions G sont associées à G0 qui n'admet pas de mouvement de positionnement (par ex. correction du rayon d'outil G40/G41/G42).
- lors de l'utilisation de G0 en même temps que le contournage G64, G641, ... G645
- quand un compresseur est activé (COMPCAD)
- quand une transformation est activée

Exemple :

Code de programme
G0 X0 Y10
G0 G40 X20 Y20
G0 G95 X100 Z100 M3 S100

Les axes sont déplacés en contournage avec un positionnement POS[X]=0 POS[Y]=10. S'ils sont déplacés avec POS[X]=100 POS[Z]=100, l'avance par tour n'est pas active.

Critère de changement de bloc réglable avec G0

Pour l'interpolation axiale individuelle, un nouveau critère de fin de déplacement FINEA, COARSEA ou IPOENDA peut être réglé pour le changement de bloc dès le réglage de la rampe de freinage.

Les axes successifs sont traités avec G0 comme des axes de positionnement

Avec la combinaison de

- "Changement de bloc réglable dans la rampe de freinage de l'interpolation axiale individuelle" et
- "Déplacement des axes à interpolation comme axes de positionnement en déplacement rapide G0"

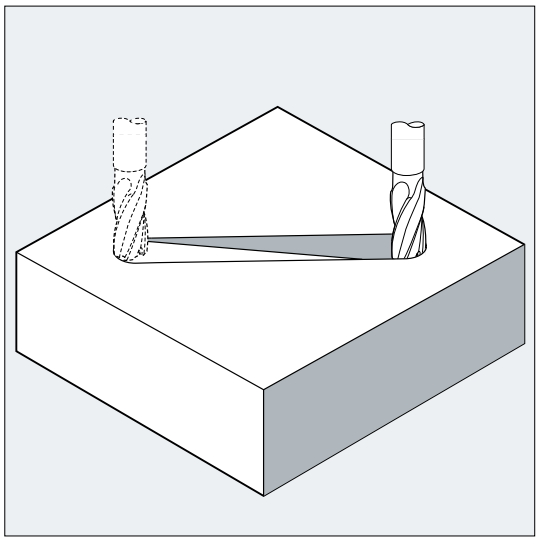
tous les axes peuvent être individuellement déplacés jusqu'à leur point final. De cette façon, deux axes X et Z programmés successivement avec G0 sont traités comme des axes de positionnement.

Le changement de bloc pour enclencher le déplacement de l'axe Z peut être introduit par l'axe X en fonction de l'instant préréglé dans la rampe de freinage (100-0 %). L'axe Z démarre alors que l'axe X est encore en mouvement. Les deux axes se déplacent indépendamment l'un de l'autre jusqu'à leur point final respectif.

Pour plus d'informations, voir les chapitres Régulation de l'avance (Page 107) et Déplacement de broche (Page 89).

10.5 Interpolation linéaire (G1)

Avec `G1`, l'outil se déplace parallèlement aux axes, sur des droites inclinées dans le plan ou dans l'espace. L'interpolation linéaire permet de réaliser des surfaces 3 D, des rainures etc.



Syntaxe

```
G1 X… Y… Z … F…
G1 AP=… RP=… F…
```

Signification

`G1` :	Interpolation linéaire (avec avance)
`X... Y... Z...`:	Point final en coordonnées cartésiennes
`AP=...` :	Point final en coordonnées polaires, ici angle polaire
`RP=...` :	Point final en coordonnées polaires, ici rayon polaire
`F...` :	Vitesse d'avance en mm/min L'outil se déplace avec l'avance F le long d'une droite, du point de départ courant jusqu'au point de destination programmé. Le point de destination est indiqué sous forme de coordonnées cartésiennes ou de coordonnées polaires. La pièce est usinée suivant cette trajectoire. Exemple : `G1 G94 X100 Y20 Z30 A40 F100` Le point final est accosté en X, Y, Z avec une avance de 100 mm/min ; l'axe rotatif A est déplacé en tant qu'axe synchrone de façon à ce que les quatre déplacements se terminent au même instant.

Remarque

`G1` est une fonction modale.

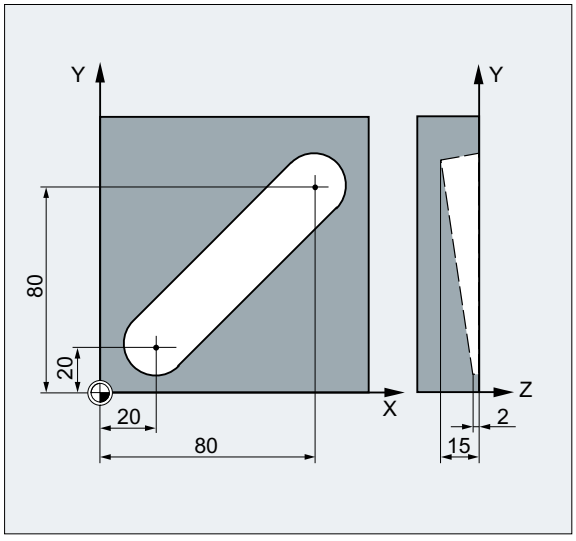
Pour l'usinage, il faut indiquer également la vitesse de rotation de la broche `S` et le sens de rotation `M3`/`M4`.

Avec `FGROUP`, vous pouvez définir des groupes d'axes pour lesquels s'applique l'avance tangentielle `F`. Vous trouverez plus d'informations à ce sujet au chapitre "Mode de déplacement".

Exemples

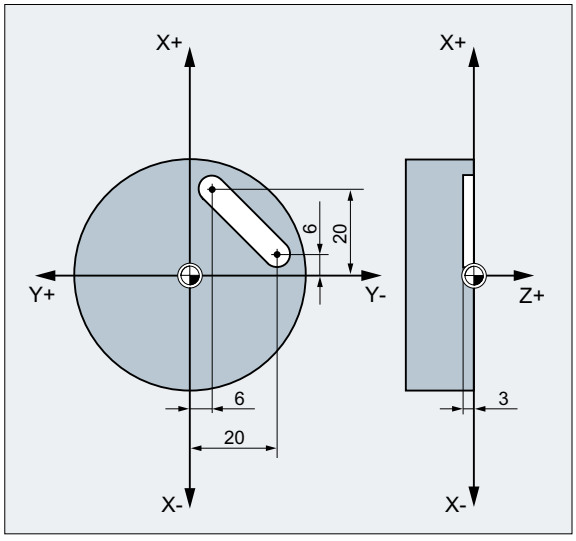
Exemple 1 : usinage d'une rainure (fraisage)

L'outil se déplace du point de départ vers le point final en direction X/Y. La pénétration en Z s'effectue simultanément.



Code de programme	Commentaire
`N10 G17 S400 M3`	`; Sélection du plan de travail, broche sens horaire`
`N20 G0 X20 Y20 Z2`	`; Accostage de la position de départ`
`N30 G1 Z-2 F40`	`; Approche de l'outil`
`N40 X80 Y80 Z-15`	`; Déplacement suivant une droite oblique`
`N50 G0 Z100 M30`	`; Dégagement pour le changement d'outil`

Exemple 2 : usinage d'une rainure (tournage)



Code de programme	Commentaire
N10 G17 S400 M3	; Sélection du plan de travail, broche sens horaire
N20 G0 X40 Y-6 Z2	; Accostage de la position de départ
N30 G1 Z-3 F40	; Approche de l'outil
N40 X12 Y-20	; Déplacement suivant une droite oblique
N50 G0 Z100 M30	; Dégagement pour le changement d'outil

10.6 Interpolation circulaire

10.6.1 Vue d'ensemble

L'interpolation circulaire permet de réaliser des cercles complets ou des arcs de cercle.

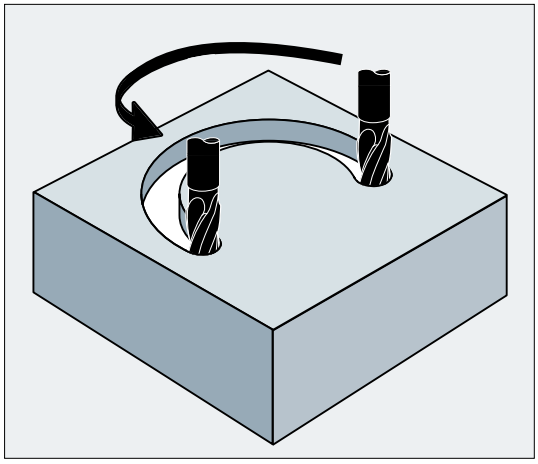


Figure 10-3 Exemple d'application : Fraisage d'une rainure circulaire

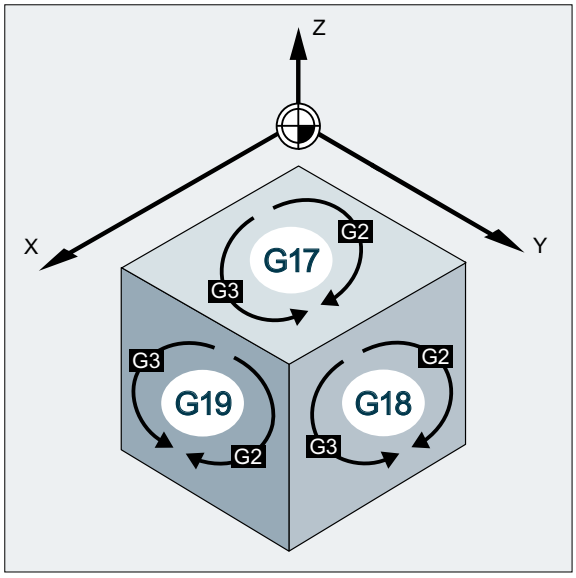
Variante de programmation :

La commande propose plusieurs possibilités pour programmer les déplacements circulaires. L'utilisateur peut ainsi transposer directement presque chaque type de cotation de dessin :

- Interpolation circulaire avec centre de cercle et point final (G2/G3, X... Y... Z..., I... J... K...) (Page 198)
- Interpolation circulaire avec rayon et point final (G2/G3, X... Y... Z..., CR) (Page 200)
- Interpolation circulaire avec angle au centre et point final / centre de cercle (G2/G3, X... Y... Z... / I... J... K..., AR) (Page 202)
- Interpolation circulaire avec coordonnées polaires (G2/G3, AP, RP) (Page 204)
- Interpolation circulaire avec point intermédiaire et point final (CIP, X... Y... Z..., I1... J1... K1...) (Page 206)
- Interpolation circulaire avec transition tangentielle (CT, X... Y... Z...) (Page 208)

Le plan pour l'Interpolation circulaire

Pour déterminer le sens du déplacement circulaire, dans le sens horaire avec `G2` ou dans le sens antihoraire avec `G3`, la commande numérique doit disposer de l'indication du plan de travail (Page 154).



Exception :

Il est aussi possible de générer des cercles en dehors du plan de travail sélectionné (sauf si indication d'un angle au centre et pour hélice). Dans ce cas, ce sont les adresses d'axes indiquées par le programmateur comme point de fin de l'arc, qui déterminent le plan de travail.

10.6.2 Interpolation circulaire avec centre de cercle et point final (G2/G3, X... Y... Z..., I... J... K...)

Variante d'interpolation circulaire utilisant le **centre** et le **point final** d'un élément de contour circulaire pour l'interpolation.

Si vous programmez le cercle sans préciser de point final, vous générez un cercle complet.

Syntaxe

```
G2/G3 X… Y… Z… I… J… K…
G2/G3 X… Y… Z… I=AC(…) J=AC(…) K=(AC…)
```

Signification

`G2` :	Interpolation circulaire sens horaire	
	Prise d'effet :	modale
`G3` :	Interpolation circulaire en sens antihoraire	
	Prise d'effet :	modale

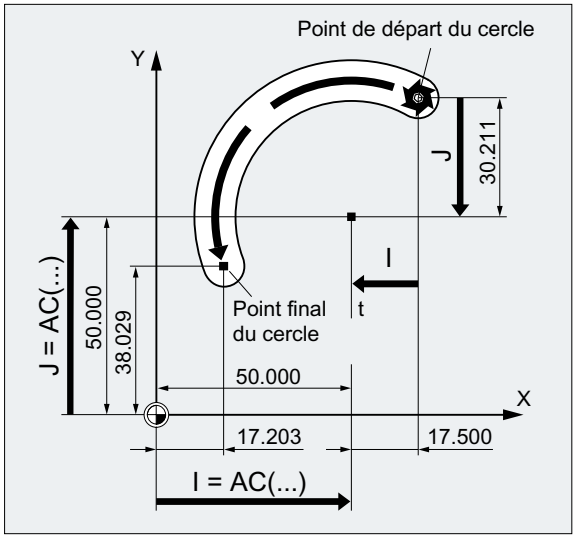
`X... Y... Z...:`	Point final du cercle en coordonnées cartésiennes En fonction du réglage actuel des cotes `G90`/`G91` ou `...=AC(...)` / `...=IC(...)`, les coordonnées du point final du cercle sont interprétées en cotation absolue ou en cotation relative.
`I... J... K...:`	Paramètres d'interpolation pour spécifier les coordonnées cartésiennes du centre du cercle dans les axes X, Y, Z Les coordonnées du centre du cercle sont spécifiées par défaut en cotes relatives, rapportées au point de départ du cercle. Si les coordonnées du centre du cercle sont spécifiées en cotation absolue par rapport à l'origine pièce, les paramètres d'interpolation I, J, K doivent être programmés comme suit : `I=AC(…) J=AC(…) K=AC(…)` **Remarque** Un paramètre d'interpolation de valeur "0" peut être omis, mais le second paramètre devra être impérativement indiqué.

Remarque

Le réglage par défaut `G90`/`G91`, cote absolue ou cote relative, est valable uniquement pour le point final du cercle.

Exemples

Exemple 1 : fraisage



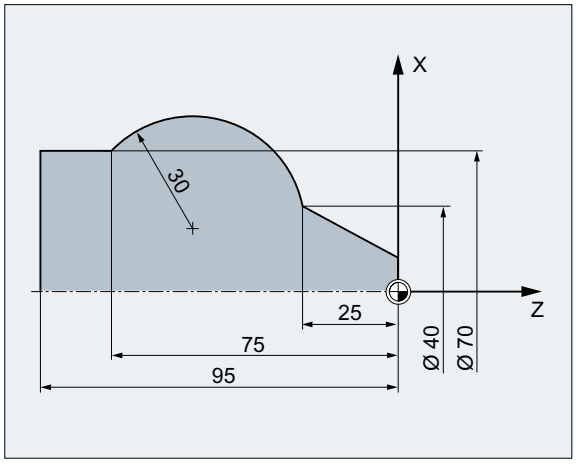
Introduction du centre du cercle en cotes relatives

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G3 X17.203 Y38.029 I-17.5 J-30.211 F500
```

Introduction du centre du cercle en cotes absolues

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G3 X17.203 Y38.029 I=AC(50) J=AC(50)
```

Exemple 2 : tournage



Introduction du centre du cercle en cotes relatives

```
N120 G0 X12 Z0
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 I-3.335 K-29.25
N135 G1 Z-95
```

Introduction du centre du cercle en cotes absolues

```
N120 G0 X12 Z0
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 I=AC(33.33) K=AC(-54.25)
N135 G1 Z-95
```

10.6.3 Interpolation circulaire avec rayon et point final (G2/G3, X... Y... Z..., CR)

Variante d'interpolation circulaire utilisant le **rayon** et le **point final** d'un élément de contour circulaire pour l'interpolation.

Remarque

Des cercles complets (angle de déplacement 360°) **ne peuvent pas** être programmés avec cette variante.

Syntaxe

```
G2/G3 X… Y… Z… CR=±...
```

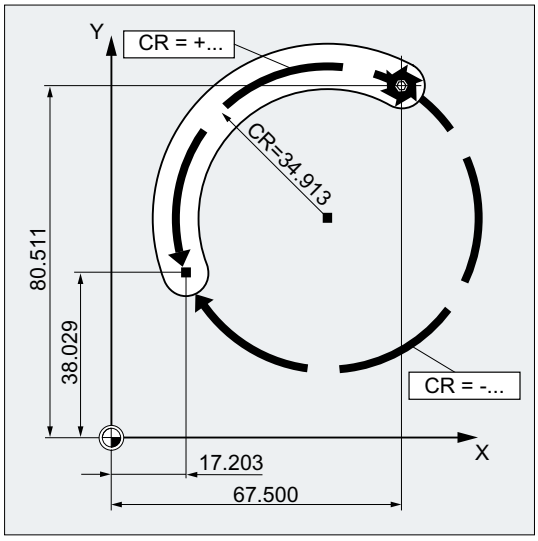
Signification

G2 :	Interpolation circulaire sens horaire	
	Prise d'effet :	modale
G3 :	Interpolation circulaire en sens antihoraire	
	Prise d'effet :	modale

`X... Y... Z...` :	Point final du cercle en coordonnées cartésiennes En fonction du réglage actuel des cotes `G90`/`G91` ou `...=AC(...)` / `...=IC(...)`, les coordonnées du point final sont interprétées en cotation absolue ou en cotation relative.	
`CR=±...` :	Rayon du cercle Le signe précise si l'angle de déplacement doit être supérieur ou inférieur à 180°. Le signe positif peut être omis.	
	`CR=+...` :	Angle de déplacement ≤ 180°
	`CR=-...` :	Angle de déplacement > 180°
	Remarque Aucune limitation pratique ne s'applique à la valeur maximale du rayon de cercle programmable.	

Exemples

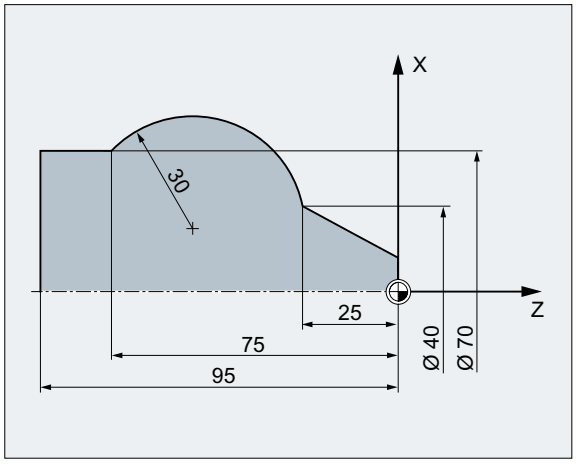
Exemple 1 : fraisage



Code de programme

```
N10 G0 X67.5 Y80.511
N20 G3 X17.203 Y38.029 CR=34.913 F500
...
```

Exemple 2 : tournage



Code de programme

```
...
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 CR=30
N135 G1 Z-95
...
```

10.6.4 Interpolation circulaire avec angle au centre et point final / centre de cercle (G2/ G3, X... Y... Z... / I... J... K..., AR)

Variante d'interpolation circulaire utilisant l'**angle au centre** et le **centre** ou le **point final** d'un élément de contour circulaire pour l'interpolation.

Remarque

Des cercles complets (angle de déplacement 360°) **ne peuvent pas** être programmés avec cette variante.

Syntaxe

```
G2/G3 X… Y… Z… AR=...
G2/G3 I… J… K… AR=...
```

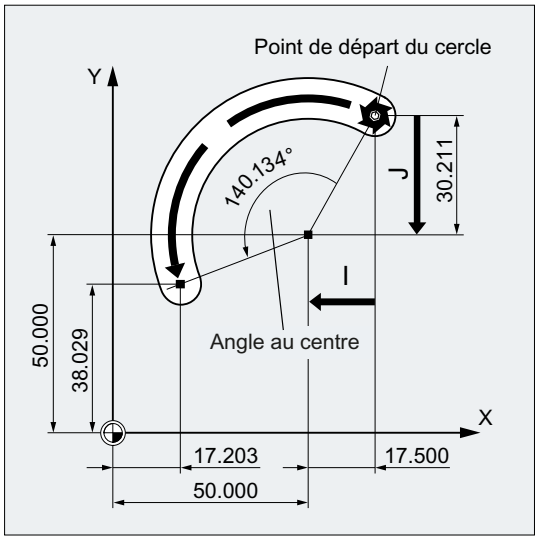
Signification

G2 :	Interpolation circulaire sens horaire	
	Prise d'effet :	modale
G3 :	Interpolation circulaire en sens antihoraire	
	Prise d'effet :	modale

`X... Y... Z...` :	Point final du cercle en coordonnées cartésiennes En fonction du réglage actuel des cotes `G90`/`G91` ou `...=AC(...)` / `...=IC(...)`, les coordonnées du point final du cercle sont interprétées en cotation absolue ou en cotation relative.	
`I... J... K...` :	Paramètres d'interpolation pour spécifier les coordonnées cartésiennes du centre du cercle dans les axes X, Y, Z Les coordonnées du centre du cercle sont spécifiées par défaut en cotes relatives, rapportées au point de départ du cercle. Si les coordonnées du centre du cercle sont spécifiées en cotation absolue par rapport à l'origine pièce, les paramètres d'interpolation I, J, K doivent être programmés comme suit : `I=AC(…) J=AC(…) K=AC(…)` **Remarque** Un paramètre d'interpolation de valeur "0" peut être omis, mais le second paramètre devra être impérativement indiqué.	
`AR=...` :	Angle au centre	
	Plage de valeurs :	0° ... 360°

Exemples

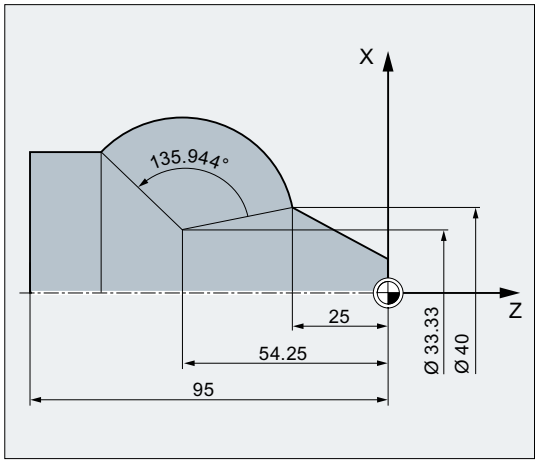
Exemple 1 : fraisage



Code de programme

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G3 X17.203 Y38.029 AR=140.134 F500
N20 G3 I-17.5 J-30.211 AR=140.134 F500
```

Exemple 2 : tournage




```
Code de programme
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 AR=135.944
N130 G3 I-3.335 K-29.25 AR=135.944
N130 G3 I=AC(33.33) K=AC(-54.25) AR=135.944
N135 G1 Z-95
```

10.6.5 Interpolation circulaire avec coordonnées polaires (G2/G3, AP, RP)

Variante d'interpolation circulaire utilisant le **le point final du cercle en coordonnées polaires** pour l'interpolation.

Dans ce cas, on applique la convention suivante :

- Le pôle se situe au centre du cercle.
- Le rayon polaire correspond au rayon du cercle.

Syntaxe

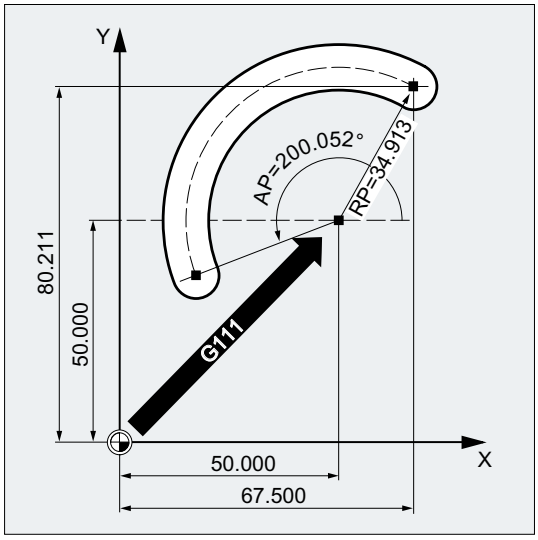
```
G2/G3 AP=... RP=...
```

Signification

G2 :	Interpolation circulaire sens horaire	
	Prise d'effet :	modale
G3 :	Interpolation circulaire en sens antihoraire	
	Prise d'effet :	modale
AP=... RP=... :	Point final du cercle en coordonnées polaires	
	AP=... :	Angle polaire
	RP=... :	Rayon polaire (≙ rayon du cercle)

Exemples

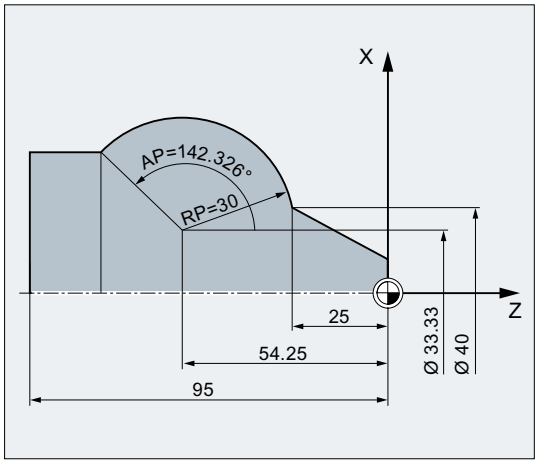
Exemple 1 : fraisage



Code de programme

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G111 X50 Y50
N30 G3 RP=34.913 AP=200.052 F500
```

Exemple 2 : tournage



Code de programme

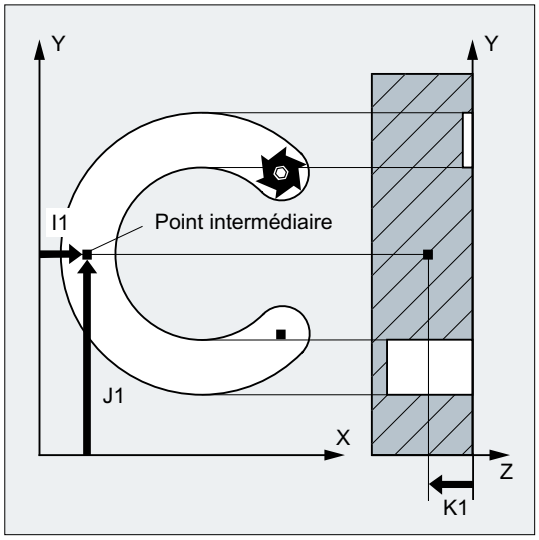
```
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G111 X33.33 Z-54.25
N135 G3 RP=30 AP=142.326
N140 G1 Z-95
```

10.6.6 Interpolation circulaire avec point intermédiaire et point final (CIP, X... Y... Z..., I1... J1... K1...)

La variante d'interpolation circulaire programmée avec l'instruction G `CIP` permet l'interpolation d'arcs de cercle inclinés dans l'espace.

Le déplacement circulaire est décrit par le **point intermédiaire** et le **point final** du contour circulaire.

Le sens de déplacement est défini par l'ordre point de départ → point intermédiaire → point final.



Syntaxe

```
CIP X… Y… Z… I1=AC(…) J1=AC(…) K1=(AC…)
```

Signification

`CIP` :	Interpolation circulaire avec point intermédiaire	
	Prise d'effet :	modale
`X... Y... Z...` :	Point final du cercle en coordonnées cartésiennes En fonction du réglage actuel des cotes `G90`/`G91` ou `...=AC(...)` / `...=IC(...)`, les coordonnées du point final du cercle sont interprétées en cotation absolue ou en cotation relative.	
`I1... J1... K1...` :	Paramètres d'interpolation pour spécifier les coordonnées du point intermédiaire dans les axes X, Y, Z En fonction du réglage actuel des cotes `G90`/`G91` ou `...=AC(...)` / `...=IC(...)`, les coordonnées du point intermédiaire du cercle sont interprétées en cotation absolue ou en cotation relative. **Remarque** Un paramètre d'interpolation de valeur "0" peut être omis, mais le second paramètre devra être impérativement indiqué.	

Remarque

Le réglage par défaut `G90`/`G91` (cote absolue ou cote relative) est valable pour le point intermédiaire et le point final du cercle.

Lorsque la cotation relative est active `G91` ou `...=IC(...)`, le point intermédiaire et le point final ont comme référence le point de départ du cercle.

Remarque

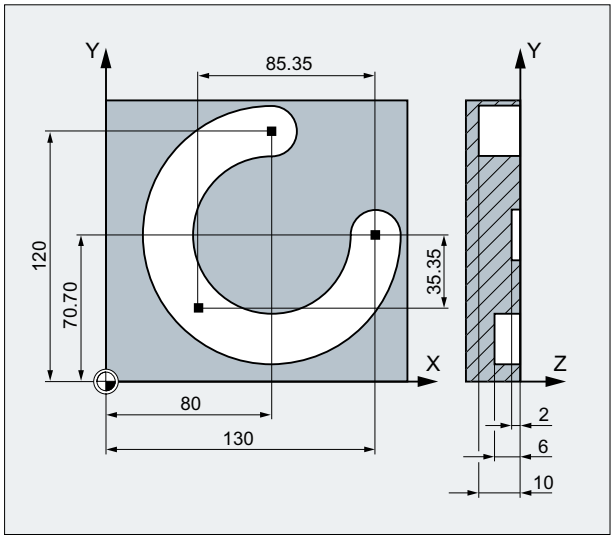
Technologie Tournage

La programmation du diamètre du paramètre d'interpolation de l'axe transversal n'est pas prise en charge par `CIP` lors de la programmation d'un cercle. Le paramètre d'interpolation de l'axe transversal doit, par conséquent, être programmé dans le **rayon**.

Exemples

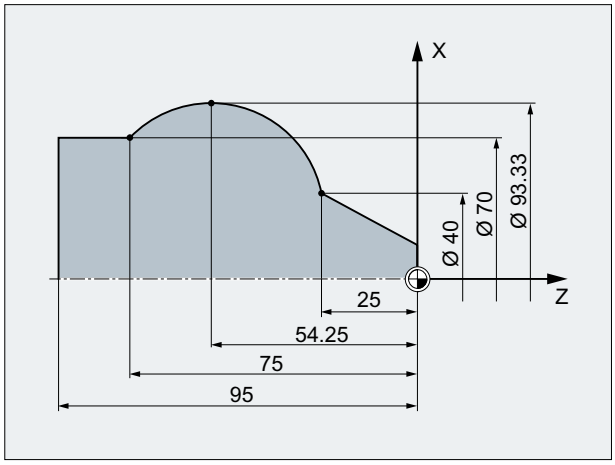
Exemple 1 : fraisage

Pour générer une rainure sur cercle inclinée dans l'espace, on décrit un cercle en définissant un point intermédiaire avec 3 paramètres d'interpolation et un point final avec ses 3 coordonnées.



Code de programme	Commentaire
`N10 G0 G90 X130 Y70.70 S800 M3`	`; Accostage du point de départ`
`N20 G17 G1 Z-2 F100`	`; Approche de l'outil`
`N30 CIP X80 Y120 Z-10 I1=IC(-85.35) J1=IC(-35.35) K1=-6`	`; Point final du cercle et point intermédiaire`
	`; Coordonnées dans les 3 axes géométriques`
`N40 M30`	`; Fin du programme`

Exemple 2 : tournage



Code de programme	Commentaire
...	
N125 G1 G90 X40 Z-25 F0.2	
N130 CIP X70 Z-75 **I1=IC(26.665)** K1=IC(-29.25)	; Paramètre d'interpolation I1 de l'axe transversal doit être programmé dans le rayon
; ou	
; N130 CIP X70 Z-75 **I1=46.665** K1=-54.25	
N135 G1 Z-95	

10.6.7 Interpolation circulaire avec transition tangentielle (CT, X... Y... Z...)

La variante d'interpolation circulaire programmée avec l'instruction G `CIP` permet l'interpolation d'arcs de cercle raccordés tangentiellement à l'élément de contour programmé précédemment.

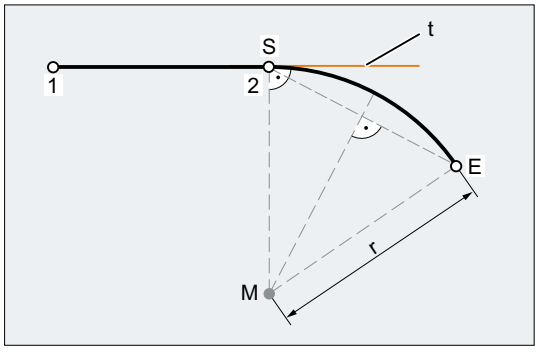
Dans ce cas, le cercle est défini par le **point de départ**, le **point final** et la **direction tangentielle au point de départ**.

Remarque

Direction tangentielle au point de départ

La direction tangentielle au point de départ d'un bloc CT est déterminée par la tangente au point de fin du contour programmé dans le bloc précédent contenant un déplacement.

Entre ce bloc et le bloc courant, on peut avoir un nombre quelconque d'autres blocs ne contenant cependant aucune information de déplacement.



S Point de départ
E Point final
M Centre du cercle
r Rayon du cercle
t Tangente au point final du contour programmé dans le bloc précédent contenant un déplacement.

Figure 10-4 Trajectoire circulaire S-E raccordée tangentiellement à la droite 1-2

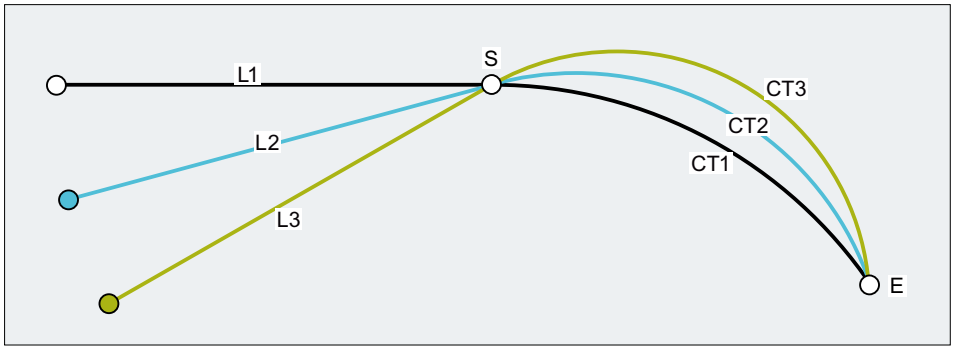


Figure 10-5 Les trajectoires circulaires raccordées tangentiellement dépendent de l'élément de contour précédent.

Syntaxe

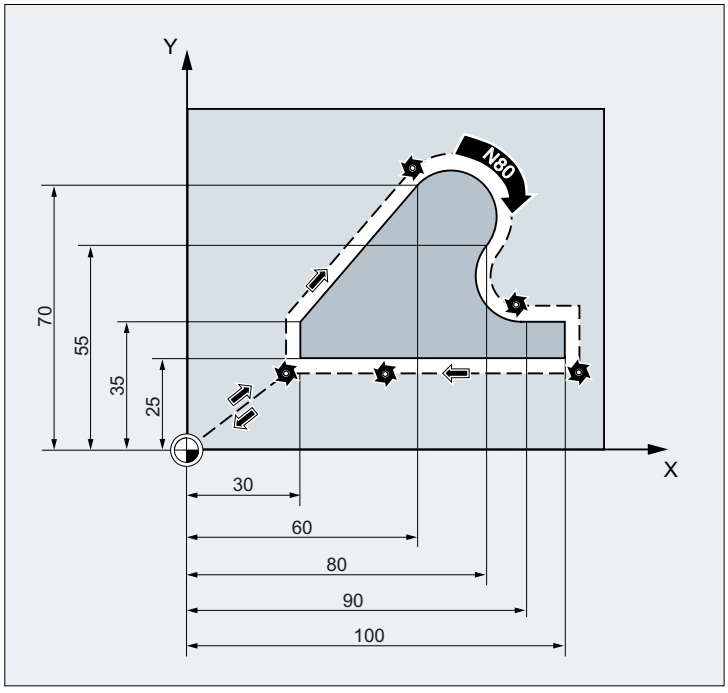
```
CT X... Y... Z...
```

Signification

`CT` :	Interpolation circulaire avec transition tangentielle	
	Prise d'effet :	modale
`X... Y... Z...` :	Point final du cercle en coordonnées cartésiennes En fonction du réglage actuel des cotes `G90`/`G91` ou `...=AC(...)` / `...=IC(...)`, les coordonnées du point final du cercle sont interprétées en cotation absolue ou en cotation relative.	

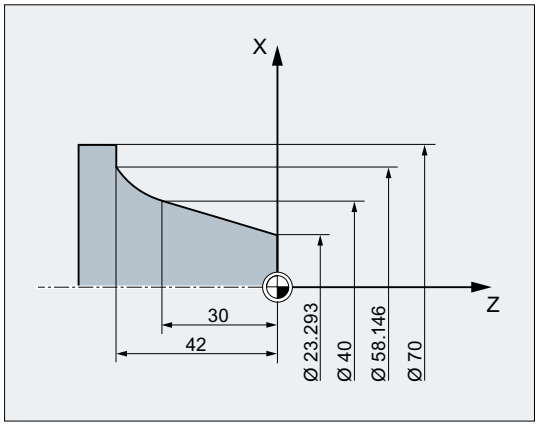
Exemples

Exemple 1 : fraisage



Code de programme	Commentaire
N10 G0 Z100	
N20 G17 T1 M6	
N30 G0 X0 Y0 Z2 M3 S300 D1	
N40 Z-5 F1000	; Prise de passe de l'outil
N50 G41 X30 Y25 G1 F1000	; Activation de la correction du rayon d'outil
N60 Y35	; Fraisage du contour
N70 X60 Y70	
N80 CT X80 Y55	**; Programmation d'un cercle avec transition tangentielle**
N90 X90 Y35	
N100 G1 X100	
N110 Y25	
N120 X30	
N130 G0 G40 X0 Y0	; Désactivation de la correction du rayon d'outil
N140 Z100	; Dégagement de l'outil
N140 M30	

Exemple 2 : tournage




```
Code de programme              Commentaire
...
N110 G1 X23.293 Z0 F10
N115 X40 Z-30 F0.2
N120 CT X58.146 Z-42           ; Programmation d'un cercle avec transition tangentielle
N125 G1 X70
...
```

Informations complémentaires

Splines

Dans le cas des courbes de type spline, la direction tangentielle est déterminée par la droite qui relie les deux derniers points. En général, sur une courbe de type spline A ou C quand ENAT ou EAUTO est activé, cette direction tangentielle n'est pas identique à la direction au point final de la courbe spline.

La transition entre des courbes de type spline B est toujours tangentielle, sachant que la direction tangentielle est définie comme pour les courbes spline A ou C avec ETAN activé.

Changement de frame

Lorsqu'un changement de frame est effectué entre le bloc définissant la tangente et le bloc CT, la tangente est assujettie à ce changement.

Cas limite

Lorsque le prolongement de la tangente au point de départ passe par le point final, ce n'est pas un cercle qui est généré, mais une droite (cas limite d'un cercle avec un rayon infini). Dans ce cas particulier, il ne faut pas programmer TURN ou il faut lui donner une valeur nulle TURN=0.

Remarque

Quand on s'approche de ce cas limite, les cercles sont générés avec un rayon arbitraire et quand TURN a été programmé avec une valeur différente de 0, l'usinage est généralement interrompu par une alarme causée par la violation des limites du logiciel.

Position du plan du cercle

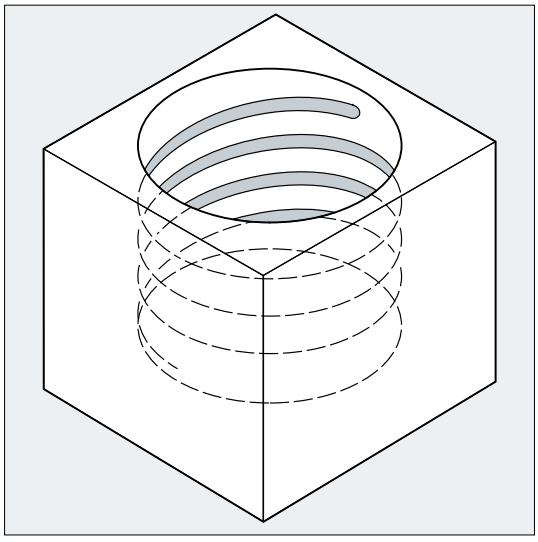
La position du plan du cercle dépend du plan activé (G17-G19).

Lorsque la tangente du bloc précédent n'est pas située dans le plan activé, c'est sa projection dans le plan activé qui est utilisée.

Si le point de départ et le point final n'ont pas la même composante de position perpendiculaire au plan activé, le programme ne génère pas un cercle, mais une hélice.

10.7 Interpolation hélicoïdale (G2/G3, TURN)

L'interpolation hélicoïdale permet par exemple de réaliser des filetages ou des rainures de graissage.



Dans une interpolation hélicoïdale, on superpose deux mouvements exécutés en parallèle :

- un déplacement circulaire dans un plan auquel
- se superpose un déplacement linéaire qui lui est perpendiculaire.

Syntaxe

```
G2/G3 X… Y… Z… I… J… K… TURN=
G2/G3 X… Y… Z… I… J… K… TURN=
G2/G3 AR=… I… J… K… TURN=
G2/G3 AR=… X… Y… Z… TURN=
G2/G3 AP… RP=… TURN=
```

Signification

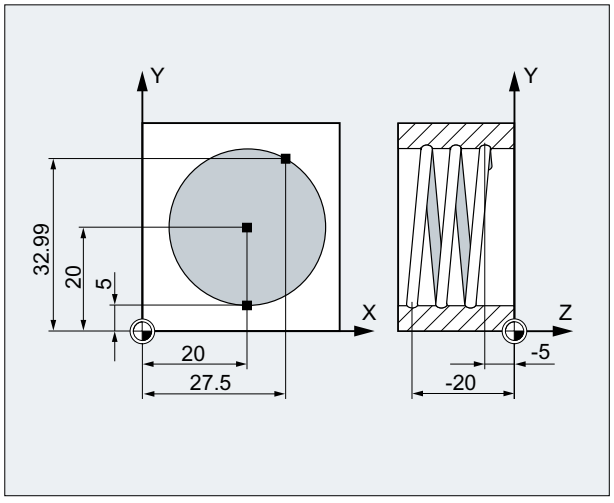
G2 :	Déplacement sur une trajectoire circulaire dans le sens horaire
G3 :	Déplacement sur une trajectoire circulaire dans le sens antihoraire
X Y Z :	Point final en coordonnées cartésiennes
I J K :	Centre du cercle en coordonnées cartésiennes
AR :	Angle au centre
TURN= :	Nombre de tours supplémentaires entre 0 et 999
AP= :	Angle polaire
RP= :	Rayon polaire

Remarque

G2 et G3 sont des fonctions modales.

Le déplacement circulaire est réalisé dans les axes définis par le plan de travail.

Exemple



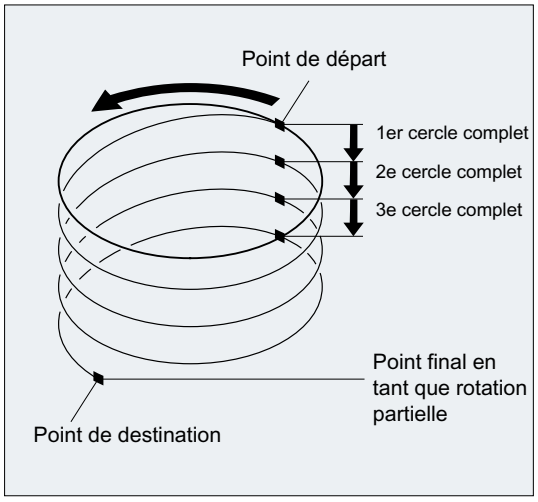
Code de programme	Commentaire
N10 G17 G0 X27.5 Y32.99 Z3	; Accostage de la position de départ
N20 G1 Z-5 F50	; Approche de l'outil
N30 G3 X20 Y5 Z-20 I=AC(20) J=AC(20) TURN=2	; Hélice dont les données sont les suivantes : à partir de la position de départ, exécuter 2 cercles complets, puis accoster le point final.
N40 M30	; Fin du programme

Informations complémentaires

Séquence de déplacements

1. Accostage du point de départ
2. Avec TURN=, exécution des cercles complets programmés.
3. Accostage du point final du cercle, par ex. rotation partielle.
4. Exécution des pts 2 et 3 en parallèle au déplacement linéaire

Le nombre de tours complets et le point final programmé - combinés au déplacement linéaire - donnent le pas avec lequel l'hélice doit être usinée.



Programmation du point final d'une interpolation hélicoïdale

Pour une explication détaillée des paramètres d’interpolation, reportez-vous à l’interpolation circulaire.

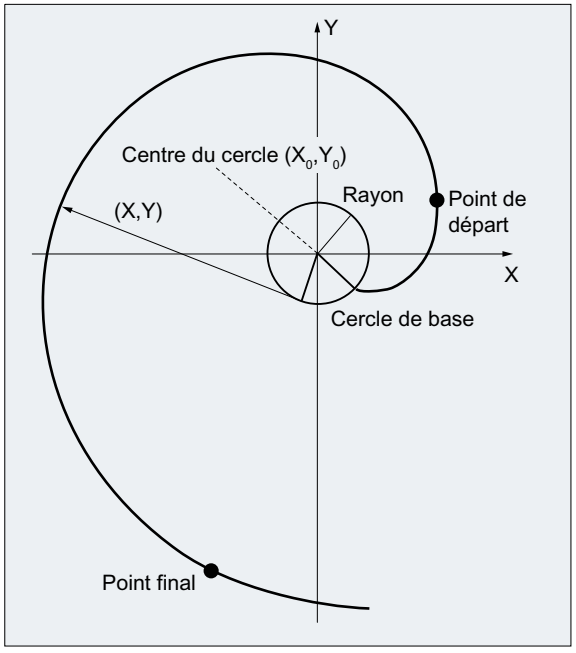
Avance programmée

Avec une interpolation hélicoïdale, il convient de programmer une correction de l'avance (`CFC`). Avec `FGROUP`, vous pouvez définir les axes qu'il s'agit de déplacer avec une avance programmée. Pour plus d'informations voir chapitre Mode de déplacement.

10.8 Interpolation de développante (INVCW, INVCCW)

La développante du cercle est une courbe décrite par l'extrémité d'un fil maintenu tendu et enroulé autour du cercle.

Cette forme d'interpolation permet de produire une trajectoire le long d'une développante. Elle est effectuée dans le plan dans lequel le cercle de base a été défini et va du point de départ au point final programmés.



Le point final peut être programmé de deux manières :

1. Programmation directe en coordonnées cartésiennes
2. Programmation indirecte par indication de l'angle au centre (voir également à ce sujet la programmation de l'angle au centre dans la programmation circulaire).

Si le point de départ et le point final ne sont pas situés dans le plan du cercle de base, il se forme une superposition qui génère une courbe dans l'espace de manière analogue à l'interpolation hélicoïdale des cercles.

En précisant des trajets perpendiculaires au plan actif (de façon comparable à l'interpolation hélicoïdale dans le cas des cercles), il est possible de réaliser un déplacement sur une développante dans l'espace.

Syntaxe

```
INVCW X... Y... Z... I... J... K... CR=...
INVCCW X... Y... Z... I... J... K... CR=...
INVCW I... J... K... CR=... AR=...
INVCCW I... J... K... CR=... AR=...
```

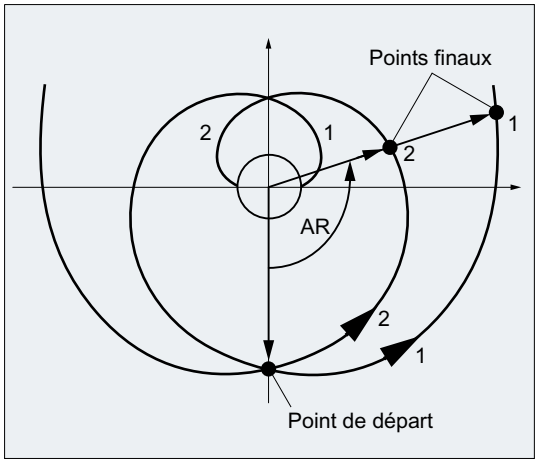
Signification

`INVCW` :	Instruction de déplacement sur une développante dans le sens horaire	
`INVCCW` :	Instruction de déplacement sur une développante dans le sens anti-horaire	
`X... Y... Z...` :	Programmation directe du point final en coordonnées cartésiennes	
`I... J... K...` :	Paramètres d'interpolation pour la définition du centre du cercle de base en coordonnées cartésiennes **Remarque :** Les coordonnées indiquées se rapportent au point de départ de la développante.	
`CR=...` :	Rayon du cercle de base	
`AR=...` :	Programmation indirecte du point final par indication de l'angle au centre (angle de rotation) L'origine de l'angle au centre est la droite qui relie le centre du cercle au point de départ.	
	`AR` > 0 :	Sur la développante, la trajectoire **s'éloigne du cercle de base**.
	`AR` < 0 :	Sur la développante, la trajectoire **se dirige vers cercle de base**. Dans le cas de AR < 0, l'angle de rotation maximal est limité du fait que le point final doit toujours se trouver en dehors du cercle de base.

Programmation indirecte du point final par indication de l'angle au centre

IMPORTANT
Angle au centre non défini
La programmation indirecte du point final par indication de l'angle au centre `AR` doit tenir compte du signe de l'angle, car une inversion du signe conduirait à une autre développante et donc à une autre trajectoire.

L'exemple suivant illustre ce cas :

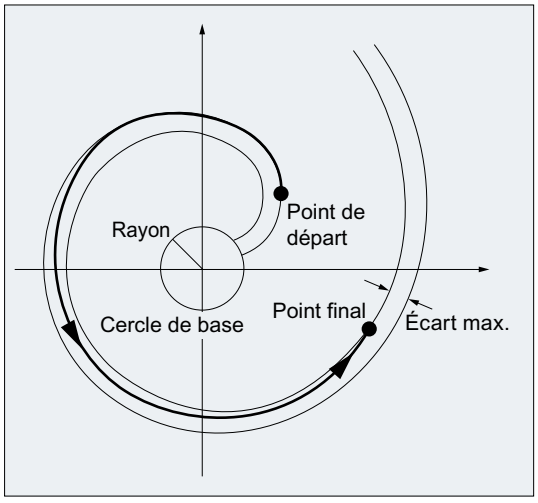


Pour les développantes 1 et 2, le rayon et le centre indiqués pour le cercle de base ainsi que le point de départ et le sens de rotation (`INVCW` / `INVCCW`) concordent. La seule différence est le signe de l'angle au centre :

- Lorsque AR > 0, la trajectoire suit la développante 1 jusqu'au point final 1.
- Lorsque AR < 0, la trajectoire suit la développante 2 jusqu'au point final 2.

Autres conditions à prendre en compte

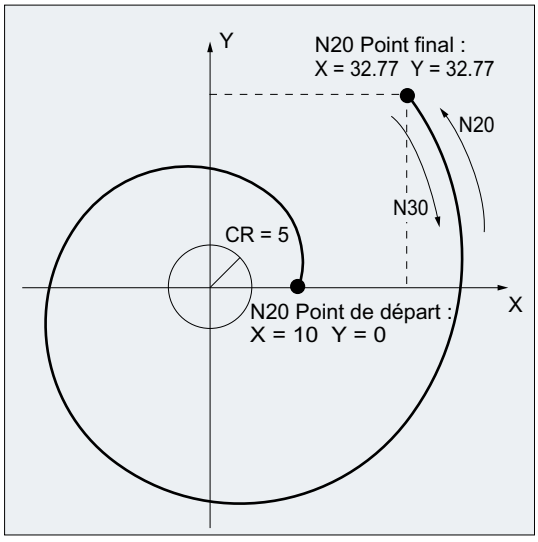
- Le point de départ et le point final doivent tous deux figurer en dehors du plan dans lequel se trouve le cercle de base de la développante (cercle avec rayon CR autour du centre défini par I, J, K). Si cette condition n'est pas réalisée, une alarme est générée et le programme est interrompu.
- Les deux modes de programmation du point final (programmation directe en coordonnées cartésiennes et programmation indirecte par indication de l'angle au centre) s'excluent mutuellement. Un bloc ne peut donc contenir que l'un des deux modes de programmation.
- Lorsque le point final programmé n'est pas situé exactement sur la développante définie par le point de départ et le cercle de base, une interpolation est effectuée entre les deux développantes définies par le point de départ et le cercle de base (voir la figure ci-dessous).



L'écart maximal du point final est défini par un paramètre machine (→ constructeur de machines). Lorsque l'écart, en direction radiale, du point final programmé est supérieur à la valeur fixée dans le paramètre machine PM, une alarme est générée et le programme est interrompu.

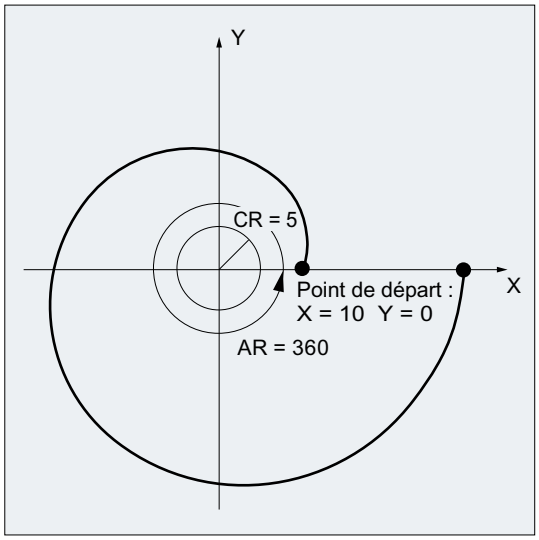
Exemples

Exemple 1 : développante dans le sens antihoraire du point de départ au point final programmé et retour en tant que développante dans le sens horaire



Code de programme	Commentaire
N10 G1 X10 Y0 F5000	; Accostage de la position de départ
N15 G17	; Sélection du plan X/Y en tant que plan de travail
N20 INVCCW X32.77 Y32.77 CR=5 I-10 J0	; Développante dans le sens antihoraire, point final en coordonnées cartésiennes
N30 INVCW X10 Y0 CR=5 I-32.77 J-32.77	; Développante dans le sens horaire, point de départ identique au point final de N20, nouveau point final identique au point de départ de N20, le nouveau centre du cercle se rapporte au nouveau point de départ et est identique à l'ancien centre du cercle.
...	

Exemple 2 : développante dans le sens antihoraire avec programmation indirecte du point final par indication de l'angle au centre



Code de programme	Commentaire
`N10 G1 X10 Y0 F5000`	`; Accostage de la position de départ`
`N15 G17`	`; Sélection du plan X/Y en tant que plan de travail`
`N20 INVCCW CR=5 I-10 J0 AR=360`	`; Développante s'éloignant du cercle de base (indication d'un angle positif) dans le sens antihoraire avec une rotation complète (360 degrés)`
`...`	

Bibliographie

Pour plus d'informations sur les paramètres machine et les Autres conditions à prendre en compte en liaison avec l'interpolation de développante, voir :

Description fonctionnelle Fonctions de base, signaux d'interface CN/AP et fonctions (A2) divers, chapitre : "Réglages pour interpolation d'une développante"

10.9 Eléments de contour

10.9.1 Programmation d'éléments de contour

Fonction

La programmation d'éléments de contour sert à programmer rapidement des contours simples.

Il est possible de programmer des éléments de contour avec 1, 2 ,3 points et plus, avec des chanfreins ou des arrondis comme éléments de transition, au moyen de la définition de coordonnées cartésiennes et/ou d'angles (ANG ou ANG1 et ANG2).

Dans les blocs qui décrivent les éléments de contour, on peut utiliser d'autres adresses CN telles que des lettres d'adresse d'autres axes (axes individuels ou axes perpendiculaires au plan d'usinage), des indications de fonction auxiliaire, des instructions G, des vitesses, etc.

Remarque

Calculateur de contours

La programmation d'éléments de contour est également réalisable simplement au moyen du calculateur de contours. Il s'agit d'un outil de l'interface utilisateur pour la programmation et la représentation graphique de contours de pièce simples ou complexes. Les contours programmés avec le calculateur de contours sont enregistrés dans le programme pièce.

Bibliographie :
Manuel d'utilisation

Paramétrage

Les descripteurs d'angle, de rayon et de chanfrein sont définis par des paramètres machine.

PM10652 $MN_CONTOUR_DEF_ANGLE_NAME (nom de l'angle pour les éléments de contour)

PM10654 $MN_RADIUS_NAME (nom du rayon pour les éléments de contour)

PM10656 $MN_CHAMFER_NAME (nom du chanfrein pour les éléments de contour)

Remarque

Voir les indications du constructeur de machines.

10.9.2 Eléments de contour : une droite

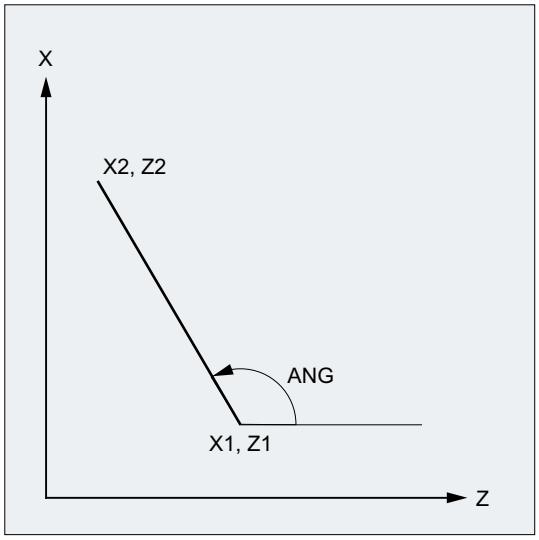
Remarque

Dans la description ci-dessous on suppose que :

- G18 est activé (⇒ le plan de travail actif est le plan Z/X).
  (La programmation d'éléments de contour est cependant possible également avec G17 ou G19 sans restriction.)
- Les descripteurs suivants sont définis pour l'angle, le rayon et le chanfrein :
  – ANG (angle)
  – RND (rayon)
  – CHR (chanfrein)

Le point final de la droite est défini par les indications suivantes :

- Angle ANG
- **Une** coordonnée cartésienne du point final (X2 ou Z2)



ANG :	Angle de la droite
X1, Z1 :	Coordonnées du point de départ
X2, Z2 :	Coordonnées du point final de la droite

Syntaxe

```
X... ANG=...
Z... ANG=...
```

Signification

`X...` :	Coordonnée X du point final
`Z...` :	Coordonnée Z du point final
`ANG` :	Descripteur pour la programmation de l'angle La valeur indiquée (angle) se rapporte à l'abscisse du plan de travail actif (axe Z dans le cas de `G18`).

Exemple

Code de programme	**Commentaire**
`N10 X5 Z70 F1000 G18`	`; Accostage de la position de départ`
`N20 X88.8 ANG=110`	`; Droite avec indication d'angle`
`N30 ...`	

Ou :

Code de programme	**Commentaire**
`N10 X5 Z70 F1000 G18`	`; Accostage de la position de départ`
`N20 Z39.5 ANG=110`	`; Droite avec indication d'angle`
`N30 ...`	

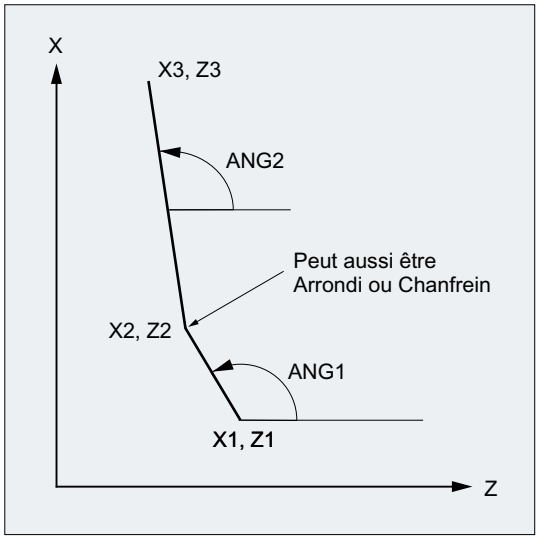
10.9.3 Eléments de contour : deux droites

Remarque

Dans la description ci-dessous on suppose que :

- G18 est activé (⇒ le plan de travail actif est le plan Z/X).
  (La programmation d'éléments de contour est cependant possible également avec G17 ou G19 sans restriction.)
- Les descripteurs suivants sont définis pour l'angle, le rayon et le chanfrein :
  – ANG (angle)
  – RND (rayon)
  – CHR (chanfrein)

Le point final de la première droite peut être programmé par indication des coordonnées cartésiennes ou par indication des angles des deux droites. Le point final de la deuxième droite doit toujours être programmé en coordonnées cartésiennes. Le point d'intersection des deux droites peut être réalisé sous forme d'angle, d'arrondi/congé ou de chanfrein.



ANG1 :	Angle de la première droite
ANG2 :	Angle de la seconde droite
X1, Z1 :	Coordonnées du point de départ de la première droite
X2, Z2 :	Coordonnées du point final de la première droite et du point de départ de la deuxième droite
X3, Z3 :	Coordonnées du point final de la deuxième droite

Syntaxe

Programmation du point final de la première droite par indication des angles

- Angle de transition entre les droites :

```
ANG=…
X… Z… ANG=…
```

- Arrondi/congé de transition entre les droites :

```
ANG=… RND=...
X… Z… ANG=…
```

- Chanfrein de transition entre les droites :

```
ANG=… CHR=...
X… Z… ANG=…
```

Programmation du point final de la première droite par indication des coordonnées

- Angle de transition entre les droites :

```
X… Z…
```

```
X… Z…
```

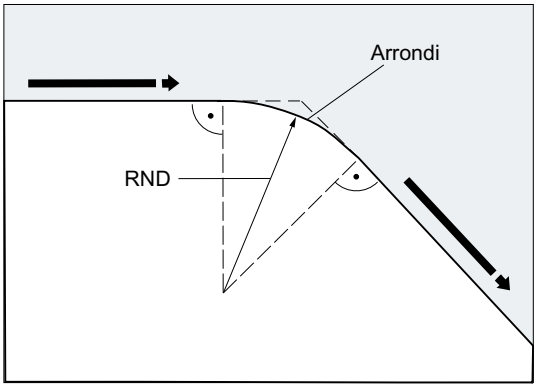
- Arrondi/congé de transition entre les droites :

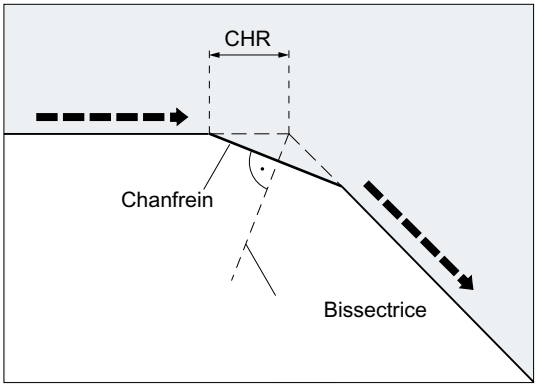
```
X… Z… RND=...
X… Z…
```

- Chanfrein de transition entre les droites :

```
X… Z… CHR=...
X… Z…
```

Signification

`ANG=...` :	Descripteur pour la programmation de l'angle La valeur indiquée (angle) se rapporte à l'abscisse du plan de travail actif (axe Z dans le cas de `G18`).
`RND=...` :	Descripteur pour la programmation d'un arrondi/congé La valeur indiquée correspond au rayon de l'arrondi / du congé : 

`CHR=...` :	Descripteur pour la programmation d'un chanfrein La valeur indiquée correspond à la largeur du chanfrein dans le sens de déplacement : 
`X...` :	Coordonnées X
`Z...` :	Coordonnées Z

Remarque

Pour plus d'informations sur la programmation d'un chanfrein ou d'un arrondi/congé, voir "Chanfrein, arrondissement (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM) (Page 258)".

Exemple

Code de programme	**Commentaire**
`N10 X10 Z80 F1000 G18`	`; Accostage de la position de départ`
`N20 ANG=148.65 CHR=5.5`	`; Droite avec indication d'angle et de chanfrein`
`N30 X85 Z40 ANG=100`	`; Droite avec indication d'angle et de point final`
`N40 ...`	

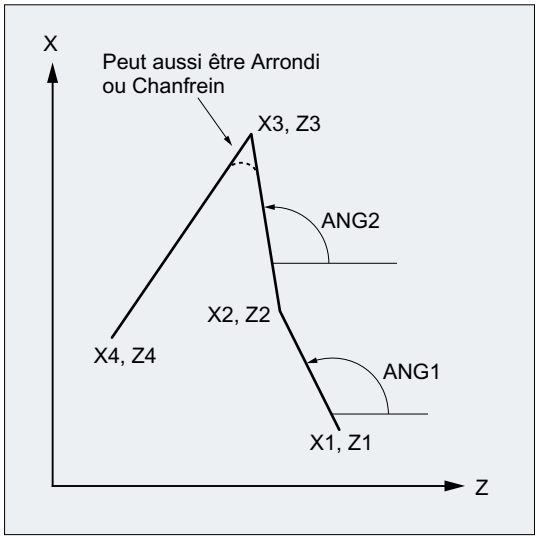
10.9.4 Eléments de contour : trois droites

Remarque

Dans la description ci-dessous on suppose que :

- G18 est activé (⇒ le plan de travail actif est le plan Z/X).
  (La programmation d'éléments de contour est cependant possible également avec G17 ou G19 sans restriction.)
- Les descripteurs suivants sont définis pour l'angle, le rayon et le chanfrein :
  – ANG (angle)
  – RND (rayon)
  – CHR (chanfrein)

Le point final de la première droite peut être programmé par indication des coordonnées cartésiennes ou par indication des angles des deux droites. Le point final de la deuxième et de la troisième droite doit toujours être programmé en coordonnées cartésiennes. Le point d'intersection des droites peut être réalisé sous forme d'angle, d'arrondi/congé ou de chanfrein.



ANG1 :	Angle de la première droite
ANG2 :	Angle de la seconde droite
X1, Z1 :	Coordonnées du point de départ de la première droite
X2, Z2 :	Coordonnées du point final de la première droite et du point de départ de la deuxième droite
X3, Z3 :	Coordonnées du point final de la deuxième droite et du point de départ de la troisième droite
X4, Z4 :	Coordonnées du point final de la troisième droite

Remarque

La programmation décrite ici pour un élément de contour à 3 points peut être poursuivie pour plus de trois points.

Syntaxe

Programmation du point final de la première droite par indication des angles

- Angle de transition entre les droites :

```
ANG=…
X… Z… ANG=…
X… Z…
```

- Arrondi/congé de transition entre les droites :

```
ANG=… RND=...
X… Z… ANG=… RND=...
X… Z…
```

- Chanfrein de transition entre les droites :

```
ANG=… CHR=...
X… Z… ANG=… CHR=...
X… Z…
```

Programmation du point final de la première droite par indication des coordonnées

- Angle de transition entre les droites :

```
X… Z…
X… Z…
X… Z…
```

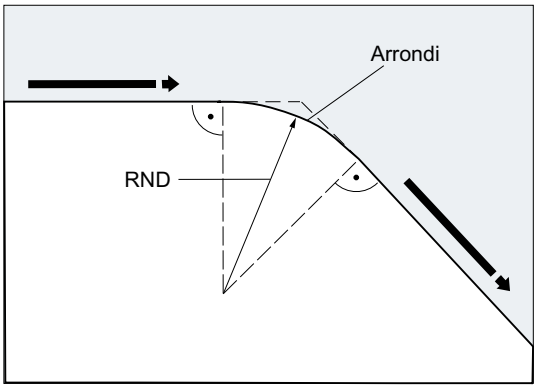
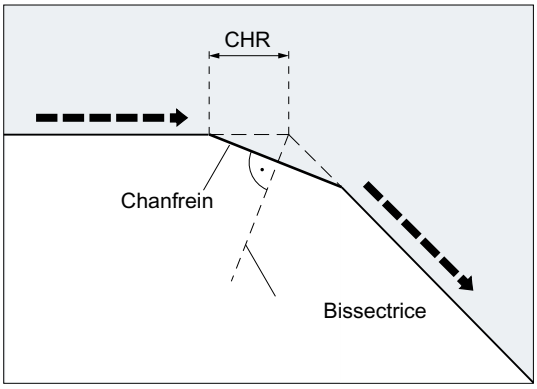
- Arrondi/congé de transition entre les droites :

```
X… Z… RND=...
X… Z… RND=...
X… Z…
```

- Chanfrein de transition entre les droites :

```
X… Z… CHR=...
X… Z… CHR=...
X… Z…
```

Signification

`ANG=...` :	Descripteur pour la programmation de l'angle La valeur indiquée (angle) se rapporte à l'abscisse du plan de travail actif (axe Z dans le cas de `G18`).
`RND=...` :	Descripteur pour la programmation d'un arrondi/congé La valeur indiquée correspond au rayon de l'arrondi / du congé : 
`CHR=...` :	Descripteur pour la programmation d'un chanfrein La valeur indiquée correspond à la largeur du chanfrein dans le sens de déplacement : 
`X...` :	Coordonnées X
`Z...` :	Coordonnées Z

Remarque

Pour plus d'informations sur la programmation d'un chanfrein ou d'un arrondi/congé, voir "Chanfrein, arrondissement (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM) (Page 258)".

Exemple

Code de programme	Commentaire
`N10 X10 Z100 F1000 G18`	`; Accostage de la position de départ`
`N20 ANG=140 CHR=7.5`	`; Droite avec indication d'angle et de chanfrein`
`N30 X80 Z70 ANG=95.824 RND=10`	`; Droite vers point intermédiaire avec indication d'angle et d'arrondi`
`N40 X70 Z50`	`; Droite vers point final`

10.9.5 Eléments de contour : Programmation du point final avec un angle

Fonction

Si le caractère d'adresse A apparaît dans un bloc CN, il est possible de ne programmer aucun axe ou de programmer un ou deux axes supplémentaires du plan actif.

Nombre d'axes programmés

- Si **aucun axe** du plan actif n'est programmé, il s'agit soit du premier soit du second bloc d'un élément de contour qui se compose de deux blocs.
  S'il s'agit du deuxième bloc de cet élément de contour, ceci signifie que le point de départ et le point final du plan actif sont identiques. Dans tous les cas, l'élément de contour ne peut se composer que d'un mouvement perpendiculaire au plan actif.
- Si **un seul axe** du plan actif est programmé, il s'agit soit d'une droite unique, dont le point final est déterminé de façon univoque à partir de l'angle et des coordonnées cartésiennes programmées ; soit du deuxième bloc d'un élément de contour se composant de deux blocs. Dans le deuxième cas, la coordonnée manquante est considérée comme égale à la dernière position (modale) atteinte.
- Si **deux axes** du plan actif sont programmés, il s'agit du deuxième bloc d'un élément de contour qui se compose de deux blocs. Si le bloc actuel n'était précédé d'aucun bloc avec programmation d'angle (sans axe programmé du plan actif), un tel bloc n'est pas admis.

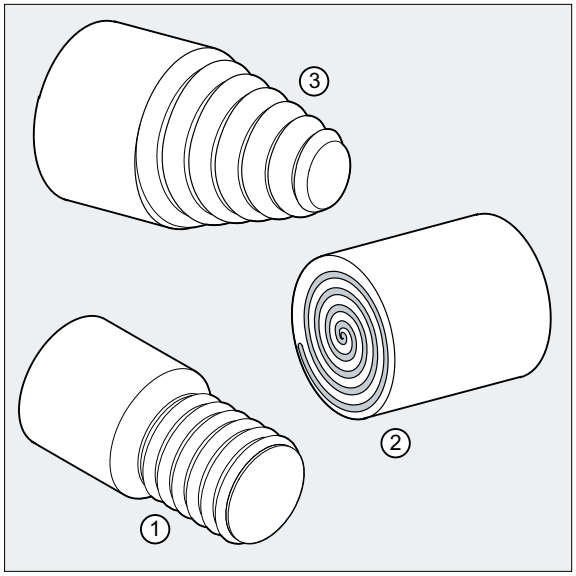
L'angle A doit uniquement être programmé pour les interpolations linéaires ou interpolations de type spline.

10.10 Filetage

10.10.1 Filetage avec pas constant (G33, SF)

`G33` permet de réaliser des filetages avec un pas constant :

- Filetage sur corps cylindrique ①
- Filetage plan ②
- Filetage sur corps conique ③

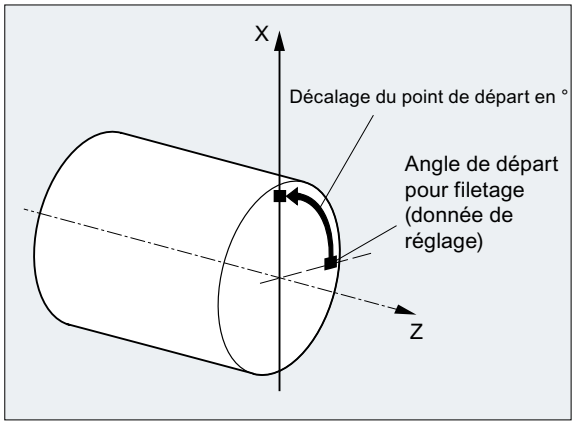


Remarque

Pour le filetage avec `G33`, la condition technique est une broche en asservissement de vitesse avec système de mesure de déplacement.

Filetages multifilets

Les filetages multifilets (filetages à coupes décalées) peuvent être réalisés par indication d'un décalage du point d'attaque. La programmation a lieu dans le bloc `G33`, sous l'adresse `SF`.

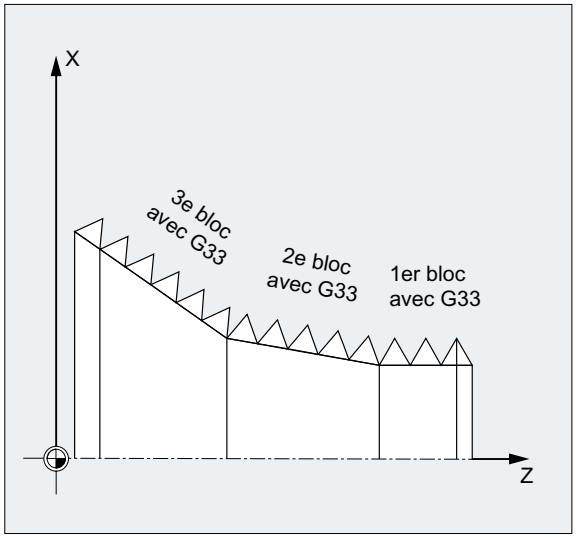


Remarque

Si aucun décalage de point d'attaque n'est indiqué, la commande numérique utilise la valeur qui est rangée dans la donnée de réglage "Angle d'attaque pour filetage".

Concaténation de filetages

La programmation successive de plusieurs blocs `G33` permet de réaliser une concaténation de filetages :



Remarque

Avec le contournage `G64`, la transition entre les blocs est régie par un pilotage de vitesse par anticipation qui exclut toute variation brusque de vitesse.

Sens du filetage

Le sens du filetage est défini par le sens de rotation de la broche.

- Une rotation horaire avec `M3` réalise un filetage à droite.
- Une rotation antihoraire avec `M4` réalise un filetage à gauche.

Syntaxe

Filetage sur corps cylindrique :
```
G33 Z… K…
G33 Z… K… SF=…
```

Filetage plan :
```
G33 X… I…
G33 X… I… SF=…
```

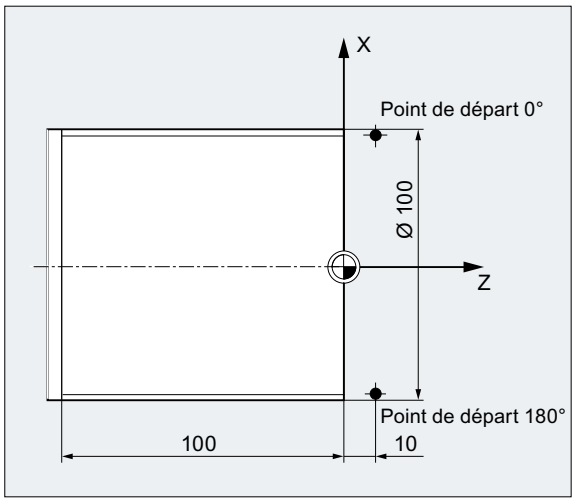
Filetage sur corps conique :
```
G33 X… Z… K…
G33 X… Z… K… SF=…
G33 X… Z… I…
G33 X… Z… I… SF=…
```

Signification

`G33` :	Instruction de filetage à pas constant	
`X... Y... Z...` :	Point final (points finaux) en coordonnées cartésiennes	
`I...` :	Pas du filetage dans la direction X	
`J...` :	Pas du filetage dans la direction Y	
`K...` :	Pas du filetage dans la direction Z	
`Z` :	axe longitudinal	
`X` :	axe transversal	
`Z... K...` :	Longueur et pas d'un filetage sur corps cylindrique	
`X... I...` :	Diamètre et pas d'un filetage plan	
`I...` ou `K...` :	Pas d'un filetage sur corps conique L'indication (`I...` ou `K...`) dépend de l'angle du corps conique :	
	< 45° :	Le pas du filetage est indiqué par `K...` (pas du filetage dans le sens longitudinal).
	> 45° :	Le pas du filetage est indiqué par `I...` (pas du filetage dans le sens transversal).
	= 45° :	Le pas du filetage peut être indiqué par `I...` ou `K...`.
`SF=...` :	Décalage du point d'attaque (uniquement pour filetages multifilets) Le décalage du point d'attaque est indiqué comme position angulaire absolue.	
	Plage de valeurs :	0,0000 à 359,999 degrés

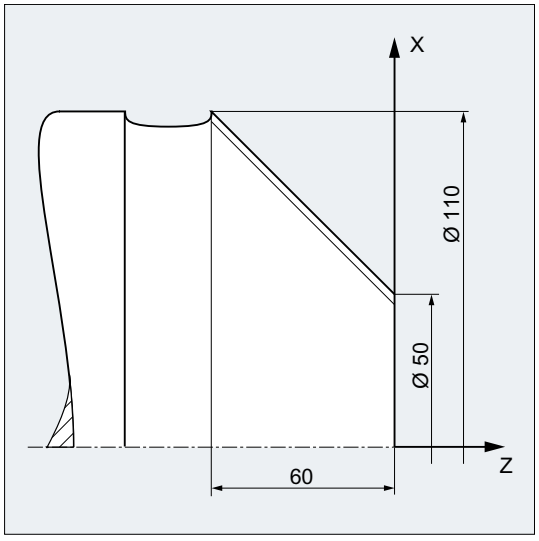
Exemples

Exemple 1 : filetage sur corps cylindrique à deux filets avec décalage du point d'attaque de 180°



Code de programme	Commentaire
N10 G1 G54 X99 Z10 S500 F100 M3	; Décalage d'origine, accostage du point de départ, mise en marche de la broche
N20 G33 Z-100 K4	; Filetage sur corps cylindrique : point final en Z
N30 G0 X102	; Retrait à la position de départ
N40 G0 Z10	
N50 G1 X99	
N60 G33 Z-100 K4 SF=180	; 2. filetage : décalage du point de départ de 180°
N70 G0 X110	; Dégagement de l'outil
N80 G0 Z10	
N90 M30	; Fin du programme

Exemple 2 : filetage sur corps conique avec angle inférieur à 45°

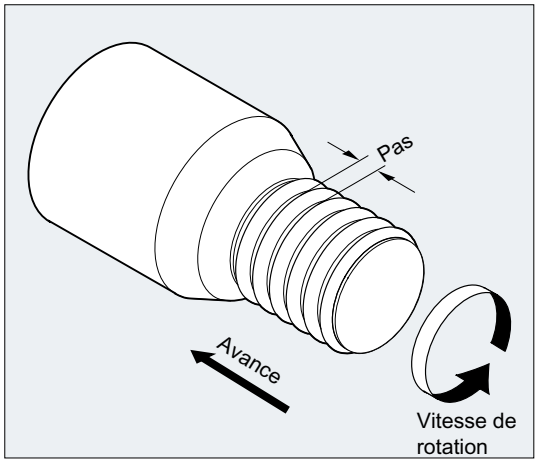


Code de programme	Commentaire
`N10 G1 X50 Z0 S500 F100 M3`	`; Accostage du point de départ, mise en marche de la broche`
`N20 G33 X110 Z-60 K4`	`; Filetage sur corps conique : point final en X et Z, pas du filetage indiqué par K... en Z (car angle du corps conique < 45°).`
`N30 G0 Z0 M30`	`; Dégagement, fin du programme`

Informations complémentaires

Avance pour le filetage avec G33

A partir de la vitesse de rotation de broche et du pas de filetage qui sont programmés, la commande numérique calcule l'avance avec laquelle l'outil de filetage va se déplacer sur la longueur à fileter, dans le sens longitudinal et/ou transversal. L'avance `F` n'est pas prise en considération avec `G33` ; la commande surveille la vitesse des axes (limitation à la vitesse rapide).



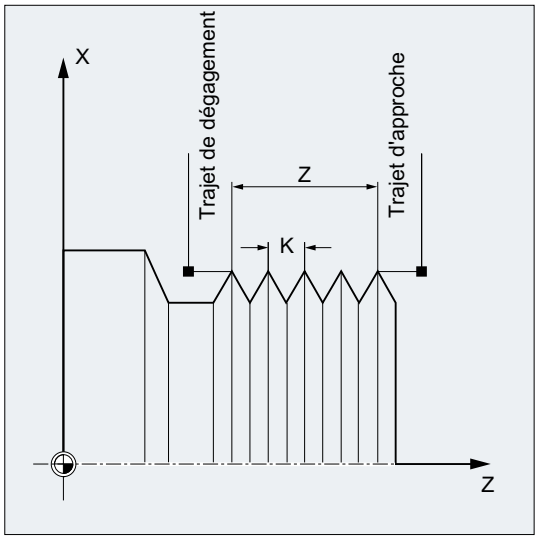
Filetage sur corps cylindrique

Un filetage sur corps cylindrique est défini par :

- Longueur de filetage
- Pas de filetage

La longueur du filetage est introduite en cotes absolues ou relatives avec l'une des coordonnées cartésiennes X, Y ou Z (dans le cas d'un tour, de préférence Z). De plus, il faut prendre en compte les courses d'accélération et de freinage sur lesquelles s'effectuent la montée en vitesse et le freinage de l'axe.

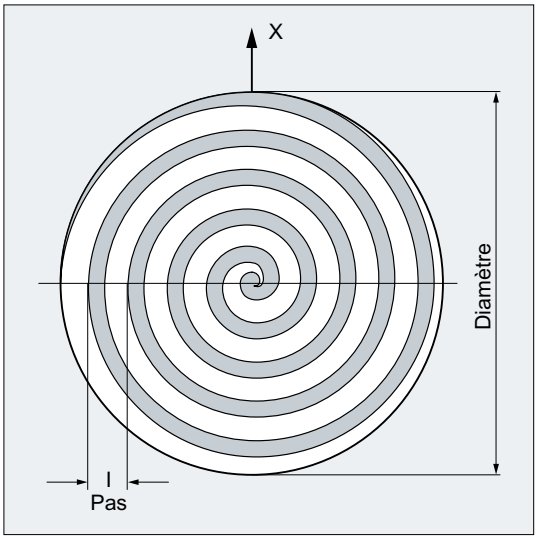
Le pas du filetage est introduit sous les adresses `I`, `J`, `K` (de préférence sous `K` pour un tour).



Filetage plan

Un filetage plan est défini par :

- Diamètre du filetage (de préférence dans l'axe X)
- Pas du filetage (de préférence sous `I`)



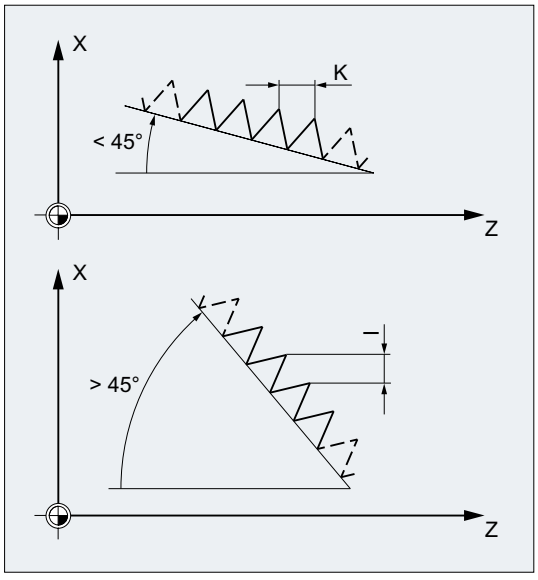
Filetage sur corps conique

Un filetage sur corps conique est défini par :

- Point final dans le sens longitudinal et transversal (contour du corps conique)
- Pas de filetage

Le contour conique est introduit en coordonnées cartésiennes X, Y, Z et en cotes absolues ou relatives ; de préférence suivant X et Z pour un tour. De plus, il faut prendre en compte les courses d'accélération et de freinage sur lesquelles s'effectuent la montée en vitesse et le freinage de l'axe.

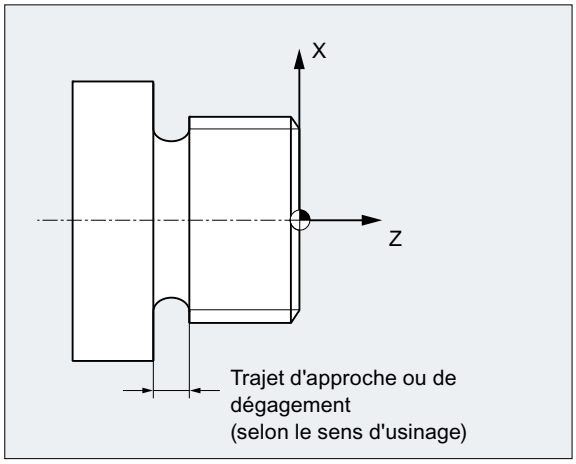
L'indication du pas dépend de l'angle du corps conique (angle compris entre l'axe longitudinal et la surface latérale du corps conique) :



10.10.2 Courses d'accélération et de freinage programmées (DITS, DITE)

Les instructions `DITS` et `DITE` permettent de présélectionner la rampe de la trajectoire pour l'accélération et le freinage et ainsi d'adapter en conséquence l'avance, en cas de course d'accélération/freinage trop courte de l'outil :

- Course d'accélération trop courte
  Du fait de l'épaulement à l'entrée du filetage, il n'y a pas assez de place pour l'accélération de l'outil. Une course d'accélération réduite doit donc être indiquée à l'aide de `DITS`.
- Course de freinage trop courte
  Du fait de l'épaulement à la sortie du filetage, il n'y a pas assez de place pour le freinage de l'outil, ce qui entraîne un **risque de collision** entre la pièce et le tranchant.
  `DITE` permet de présélectionner une rampe de freinage plus courte de l'outil. Il existe malgré tout un risque de collision.
  Remède : programmer un filetage plus court, réduire la vitesse de la broche.



Syntaxe

```
DITS=<valeur>
DITE=<valeur>
```

Signification

`DITS` :	Définir la course d'accélération en filetage	
`DITE` :	Définir la course de freinage en filetage	
`<valeur>` :	Indication de la valeur pour la course d'accélération ou de freinage en filetage	
	Plage de valeurs :	-1, 0, ... n

Remarque

Sous `DITS` et `DITE`, vous ne pouvez programmer que des courses, pas de positions.

Remarque

Les instructions DITS et DITE permettent de faire correspondre la donnée de réglage SD42010 $SC_THREAD_RAMP_DISP[0,1], dans laquelle sont inscrites les courses programmées. Si aucune course d'accélération/de freinage n'est programmée avant ou dans le premier bloc de filetage, elle est déterminée à partir du contenu actuel de SD42010.

Bibliographie :
Description fonctionnelle Fonctions de base ; Avances (V1)

Exemple

Code de programme	Commentaire
...	
N40 G90 G0 Z100 X10 SOFT M3 S500	
N50 G33 Z50 K5 SF=180 DITS=1 DITE=3	; Début transition entre blocs à Z=53
N60 G0 X20	

Informations complémentaires

Dans le cas d'une course d'accélération et/ou de freinage très courte, l'accélération et/ou la décélération de l'axe est supérieure à la valeur maximale réglée. L'entraînement d'avance de l'axe est donc surchargé.

Pour l'entrée du filetage, l'alarme 22280 "Course d'accélération trop courte" est déclenchée (dans le cas d'une configuration correspondante dans le paramètre machine MD11411 $MN_ENABLE_ALARM_MASK). Cette alarme a un caractère purement informatif et n'a aucun effet sur l'exécution du programme pièce.

MD10710 $MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB permet de programmer que la valeur écrite par le programme pièce s'inscrit dans la donnée de réglage correspondante au moment d'un reset. C'est une façon de retrouver les valeurs après une mise sous tension.

Remarque

DITE détermine le début de la transition du bloc de filetage au bloc suivant. Ceci garantit une modification sans à-coup de la direction du déplacement.

Lors du chargement d'un bloc à l'aide de l'instruction DITS et/ou DITE dans l'interpolateur, le chemin programmé sous DITS est pris en compte dans SD42010 $SC_THREAD_RAMP_DISP[0] et le chemin programmé sous DITE dans SD42010 $SC_THREAD_RAMP_DISP[1].

La course d'accélération/freinage programmée utilise le réglage actuel des cotes (en pouce/métriques).

10.10.3 Filetage avec pas croissant ou décroissant (G34, G35)

Les instructions `G34` et `G35` complètent la fonctionnalité de `G33` en permettant de programmer une variation du pas de filetage sous l'adresse `F`. `G34` entraîne une croissance linéaire et `G35` une décroissance linéaire du pas de filetage. Ainsi les instructions `G34` et `G35` s'utilisent pour la réalisation de filetages à autocisaillement.

Syntaxe

Filetage sur corps cylindrique à pas croissant :
```
G34 Z… K… F...
```

Filetage sur corps cylindrique à pas décroissant :
```
G35 Z… K… F...
```

Filetage plan à pas croissant :
```
G34 X… I… F...
```

Filetage plan à pas décroissant :
```
G35 X… I… F...
```

Filetage sur corps conique à pas croissant :
```
G34 X… Z… K… F...
G34 X… Z… I… F...
```

Filetage sur corps conique à pas décroissant :
```
G35 X… Z… K… F...
G35 X… Z… I… F...
```

Signification

`G34` :	Instruction de filetage avec **croissance** linéaire du pas	
`G35` :	Instruction de filetage avec **décroissance** linéaire du pas	
`X... Y... Z...` :	Point final (points finaux) en coordonnées cartésiennes	
`I...` :	Pas du filetage dans la direction X	
`J...` :	Pas du filetage dans la direction Y	
`K...` :	Pas du filetage dans la direction Z	
`F...` :	Variation du pas de filetage Si vous connaissez le pas de départ et le pas final d'un filetage, vous pouvez calculer avec l'équation suivante la variation du pas de filetage à programmer : $F = \frac{k_e^2 - k_a^2}{2 * l_G}$ [mm/tr²] Légende :	
	k_e :	pas final du filetage (pas du filetage à la coordonnée du point de destination de l'axe) [mm/tr]
	k_a :	pas de départ du filetage (programmé sous I, J ou K) [mm/tr]
	l_G:	longueur du filetage [mm]

Exemple

Code de programme	Commentaire
N1608 M3 S10	; Mise en marche de la broche
N1609 G0 G64 Z40 X216	; Accostage du point de départ
N1610 G33 Z0 K100 SF=R14	; Filetage avec pas constant (100 mm/tr)
N1611 G35 Z-200 K100 F17.045455	; Décroissance du pas : 17,0454 mm/tr2
	Croissance à la fin du bloc : 50mm/tr
N1612 G33 Z-240 K50	; Exécution du bloc de filetage sans à-coups
N1613 G0 X218	
N1614 G0 Z40	
N1615 M17	

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; avances (V1) ; chapitre : "Modification linéaire progressive/régressive du pas avec G34 et G35"

10.10.4 Retrait rapide pendant un filetage (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN)

La fonction "Retrait rapide en cours de filetage (G33)" permet une interruption du filetage évitant tout défaut en cas de :

- Suspension du programme via signal d'interface CN/AP : DB21, ... DBX7.3 (suspension programme)
- Alarmes qui déclenchent implicitement une suspension du programme
- Connexion d'une entrée rapide
  Bibliographie
  Chapitre "Relèvement rapide du contour" dans le manuel de programmation Notions complémentaires

La programmation du mouvement de retrait s'effectue par :

- Trajet et direction du retrait (relatifs)
- Position du retrait (absolue)

Remarque

Signaux de suspension du programme

Les signaux suivants de suspension du programme ne déclenchent pas de retrait rapide lors du filetage :

- DB21, ... DBX3.4 (suspension programme axes plus broches)
- DB21, ... DBX7.2 (suspension programme en fin de bloc)

Taraudage

La fonction "Retrait rapide" n'est **pas** disponible pour le **taraudage** (`G331` / `G332`.

Syntaxe

Débloquer le retrait rapide, mouvement de retrait par trajet et direction de retrait :
```
G33 ... LFON DILF=<valeur> LFTXT/LFWP ALF=<valeur>
```

Débloquer le retrait rapide, mouvement de retrait par position de retrait :

```
POLF[<Descripteur d'axe>]=<Valeur> LFPOS
POLFMASK/POLFMLIN(<nom d'axe1>,<nom d'axe2>,...)
G33 ... LFON
```

Bloquer retrait rapide en cours de filetage :
```
LFOF
```

Signification

`LFON` :	Déblocage du retrait rapide en cours de filetage (`G33`)	
`LFOF` :	Blocage du retrait rapide en cours de filetage (`G33`)	
`DILF=` :	Définir la longueur de la distance de retrait	
	La valeur prédéfinie par la configuration PM (PM21200 $MC_LIFTFAST_DIST) peut être modifiée par programmation de `DILF` dans le programme pièce. **Remarque :** Après un RESET de la commande numérique, la valeur active est toujours la valeur PM configurée.	
`LFTXT` `LFWP` :	La direction de retrait est commandée en relation avec `ALF` avec les instructions G `LFTXT` et `LFWP`.	
	`LFTXT` :	Le plan dans lequel est exécuté le mouvement de retrait est déterminé à partir de la tangente à la trajectoire et de la direction de l'outil (réglage par défaut).
	`LFWP` :	Le plan dans lequel est exécuté le mouvement de retrait est le plan de travail actif.
`ALF=` :	Dans le plan du mouvement de retrait, la direction est programmée avec `ALF` par pas discrets en degrés.	
	Avec `LFTXT`, le retrait est défini dans la direction de l'outil pour `ALF=1`. Avec `LFWP`, la direction dans le plan de travail est tributaire des configurations suivantes : • `G17` (plan X/Y) `ALF=1` ; retrait en direction X `ALF=3` ; retrait en direction Y • `G18` (plan Z/X) `ALF=1` ; retrait en direction Z `ALF=3` ; retrait en direction X • `G19` (plan Y/Z) `ALF=1` ; retrait en direction Y `ALF=3` ; retrait en direction Z	
	Bibliographie : Pour les possibilités de programmation avec `ALF`, voir aussi le chapitre "Sens de relèvement rapide du contour" dans le manuel de programmation Notions complémentaires.	

LFPOS :	Retrait de l'axe introduit avec POLFMASK ou POLFMLIN sur la position d'axe absolue programmée avec POLF	
POLFMASK :	Déblocage des axes (<nom d'axe1>,<nom d'axe1>,...) pour le retrait indépendant sur la position absolue	
POLFMLIN :	Déblocage des axes pour le retrait sur la position absolue en corrélation linéaire **Remarque :** En fonction du comportement dynamique de tous les axes concernés, la corrélation linéaire n'est pas toujours établie jusqu'à la position de relèvement.	
POLF[] :	Position de retrait absolue pour l'axe géométrique ou l'axe machine indiqués dans l'indice	
	Prise d'effet :	modale
	=<valeur> :	Pour les axes géométriques, la valeur affectée est interprétée comme position dans le système de coordonnées pièce (SCP), pour les axes machine, comme position dans le système de coordonnées machine (SCM). L'affectation de valeur peut également être programmée en cotation relative : =IC<valeur>
<Descripteur d'axe> :	Descripteur d'un axe géométrique ou machine	

Remarque

LFON ou LFOF sont toujours programmables, ils sont cependant exploités exclusivement pour le filetage (G33).

Remarque

POLF avec POLFMASK/POLFMLIN ne sont pas limités à la mise en œuvre pour le taraudage.

Exemples

Exemple 1 : Débloquer retrait rapide en cours de filetage

Code de programme	Commentaire
N55 M3 S500 G90 G18	; Plan d'usinage actif
...	; Accostage de la position de départ
N65 MSG ("filetage")	; Approche de l'outil
MM_THREAD :	
N67 $AC_LIFTFAST=0	; Remise à zéro avant le début du filetage
N68 G0 Z5	
N68 X10	

Code de programme	Commentaire
N70 G33 Z30 K5 LFON DILF=10 LFWP ALF=7	; Déblocage du retrait rapide pendant le filetage Distance de retrait = 10 mm Plan de retrait : Z/X (en raison de G18) Sens de retrait : -X (avec ALF=3 : sens de retrait +X)
N71 G33 Z55 X15	
N72 G1	; Désactivation du filetage
N69 IF $AC_LIFTFAST GOTOB MM_THREAD	; Si le filetage a été interrompu
N90 MSG ("")	
...	
N70 M30	

Exemple 2 : désactiver le retrait rapide avant le taraudage

Code de programme	Commentaire
N55 M3 S500 G90 G0 X0 Z0	
...	
N87 MSG ("taraudage")	
N88 LFOF	; Désactivation du retrait rapide avant taraudage
N89 CYCLE...	; Cycle de taraudage avec G33
N90 MSG ("")	
...	
N99 M30	

Exemple 3 : retrait rapide à la position de retrait absolue

En cas d'arrêt, l'interpolation de trajectoire est inhibée par X et à la place, l'interpolation d'un déplacement avec une vitesse maximale a lieu vers la position POLF[X]. Le déplacement des autres axes reste déterminé par le contour programmé ou par le pas de filetage ou encore la vitesse de broche.

Code de programme	Commentaire
N10 G0 G90 X200 Z0 S200 M3	
N20 G0 G90 X170	
N22 POLF[X]=210 LFPOS	
N23 POLFMASK(X)	; Activation (déblocage) du relèvement rapide de l'axe X
N25 G33 X100 I10 LFON	
N30 X135 Z-45 K10	
N40 X155 Z-128 K10	
N50 X145 Z-168 K10	
N55 X210 I10	
N60 G0 Z0 LFOF	

Code de programme	Commentaire
N70 POLFMASK()	; Blocage du relèvement pour tous les axes
M30	

10.10.5 Filetages bombés (G335, G336)

Les instructions G G335 et G336 permettent de tourner des filetages bombés (= non cylindriques). L'usinage de pièces de très grande taille qui fléchissent dans la machine en raison de leur propre poids en est une application. Des filetages paraxiaux entraîneraient un filetage trop faible au milieu de la pièce. Les filetages bombés permettent de compenser ce phénomène.

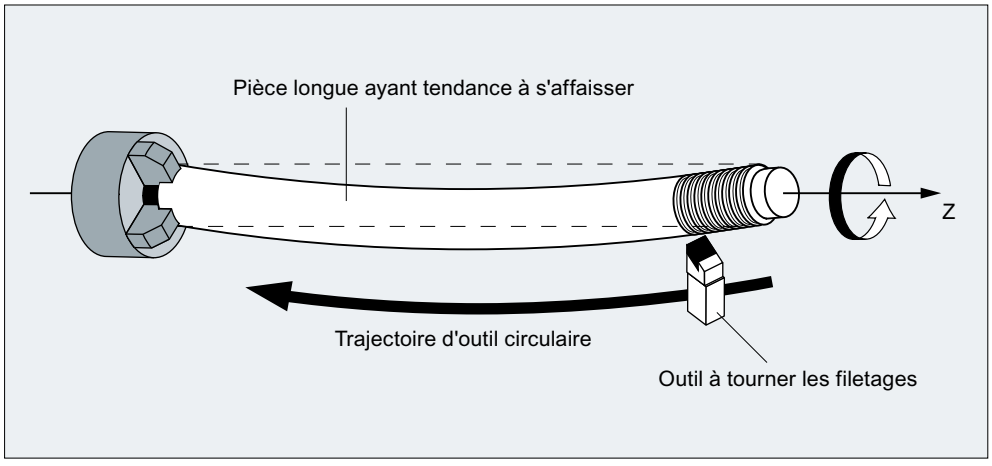


Figure 10-6 Tournage d'un filetage bombé

Programmation

Le tournage de filetages bombés est programmé avec `G335` ou `G336` :

`G335` :	Tournage d'un filetage bombé sur une trajectoire d'outil circulaire dans **le sens horaire**.
`G336` :	Tournage d'un filetage bombé sur une trajectoire d'outil circulaire dans **le sens antihoraire**.

La programmation est effectuée d'abord comme pour un filetage linéaire en indiquant les points de fin de bloc axiaux et le pas via les paramètres `I`, `J`, et `K` (voir "Filetage avec pas constant (G33, SF) (Page 231)").

Ensuite un arc de cercle est également indiqué. Celui-ci peut être programmé comme pour `G2`/`G3` par l'indication du centre, du rayon, de l'angle au centre ou du point intermédiaire (voir "Interpolation circulaire (Page 197)"). Lors de la programmation du filetage bombé avec programmation du centre, respecter les points suivants : Etant donné que pour le filetage `I`, `J`, et `K` sont utilisés pour le pas, les paramètres du cercle doivent être programmés dans la programmation du centre avec `IR=...`, `JR=...` et `KR=...`.

`IR=...` :	Coordonnée cartésienne pour le centre du cercle en X
`JR=...` :	Coordonnée cartésienne pour le centre du cercle en Y
`KR=...` :	Coordonnée cartésienne pour le centre du cercle en Z

Remarque

IR, JR et KR sont les valeurs par défaut des noms réglables via le paramètre machine (PM10651 $MN_IPO_PARAM_THREAD_NAME_TAB) des paramètres d'interpolation pour filetages bombés.

Les écarts par rapport à ces valeurs par défaut figurent dans les indications du constructeur de machines.

En option, un décalage de point de départ `SF` peut également être indiqué (voir "Filetage avec pas constant (G33, SF) (Page 231)").

Syntaxe

La syntaxe pour la programmation d'un filetage bombé présente donc la forme générale suivante :

```
G335/G336 <Coordonnée(s) du point de destination de l'axe> <Pas> <Arc de cercle> [<Décalage du point de départ>]
```

Exemples

Exemple 1 : filetage bombé dans le sens horaire avec programmation du point final et du centre

Code de programme	Commentaire
`N5 G0 G18 X50 Z50`	`; Accostage du point de départ`
`N10 G335 Z100 K=3,5 KR=25 IR=-20 SF=90`	`; Tournage du filetage bombé dans le sens horaire`

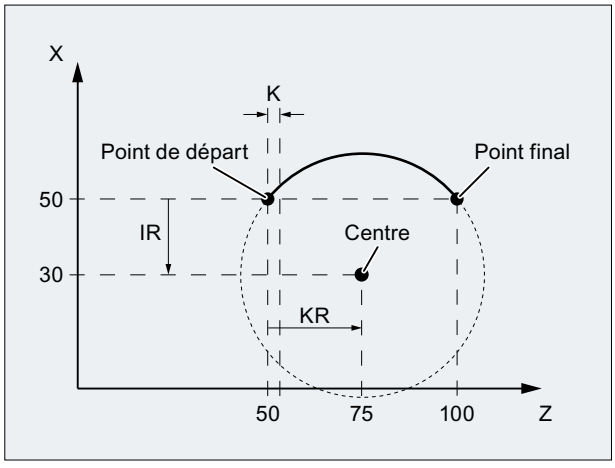


Figure 10-7 Filetage bombé dans le sens horaire avec programmation du point final et du centre

Exemple 2 : filetage bombé dans le sens antihoraire avec programmation du point final et du centre

Code de programme	**Commentaire**
N5 G0 G18 X50 Z50	; Accostage du point de départ
N10 **G336 Z100** K=3,5 **KR=25 IR=20** SF=90	; Tournage du filetage bombé dans le sens antihoraire

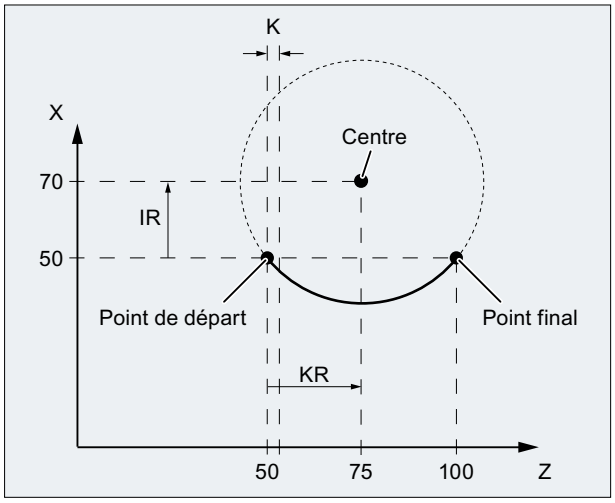


Figure 10-8 Filetage bombé dans le sens antihoraire avec programmation du point final et du centre

Exemple 3 : filetage bombé dans le sens horaire avec programmation du point final et du rayon

Code de programme
N5 G0 G18 X50 Z50
N10 **G335 Z100** K=3,5 **CR=32** SF=90

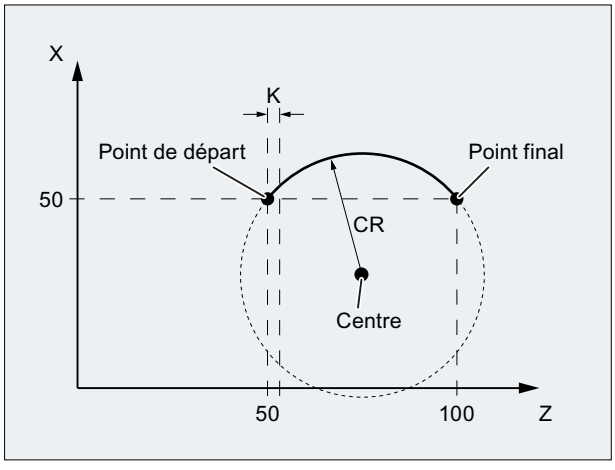


Figure 10-9 Filetage bombé dans le sens horaire avec programmation du point final et du rayon

Exemple 4 : filetage bombé dans le sens horaire avec programmation du point final et de l'angle au centre

```
Code de programme
N5 G0 G18 X50 Z50
N10 G335 Z100 K=3,5 AR=102,75 SF=90
```

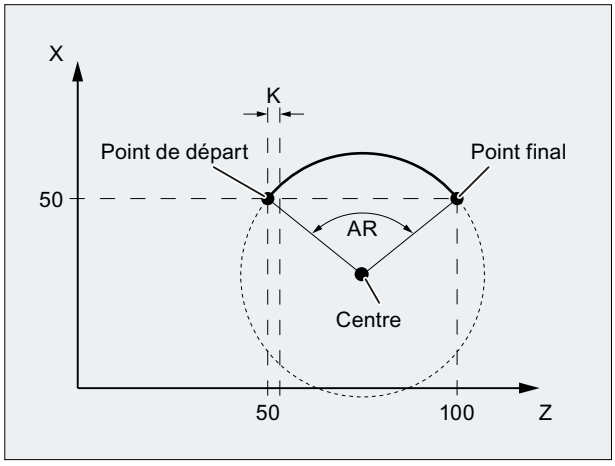


Figure 10-10 Filetage bombé dans le sens horaire avec programmation du point final et de l'angle au centre

Exemple 5 : filetage bombé dans le sens horaire avec programmation du centre et de l'angle au centre

```
Code de programme
N5 G0 G18 X50 Z50
N10 G335 K=3,5 KR=25 IR=-20 AR=102,75 SF=90
```

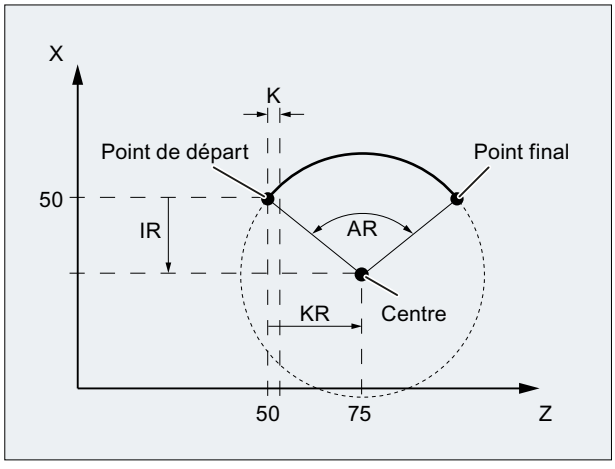


Figure 10-11 Filetage bombé dans le sens horaire avec programmation du centre et de l'angle au centre

Exemple 6 : filetage bombé dans le sens horaire avec programmation du point final et du point intermédiaire

```
Code de programme
N5 G0 G18 X50 Z50
N10 G335 Z100 K=3,5 I1=60 K1=64
```

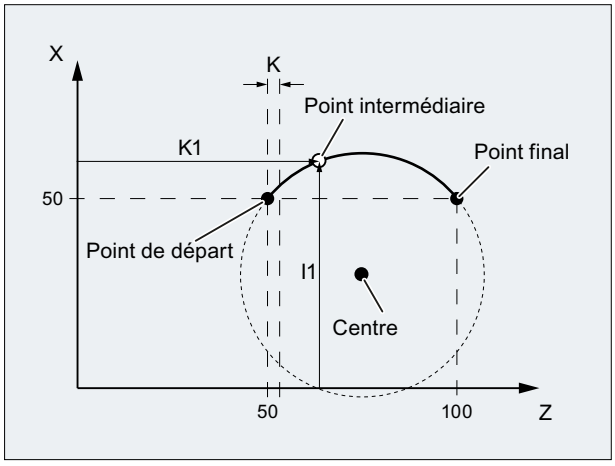
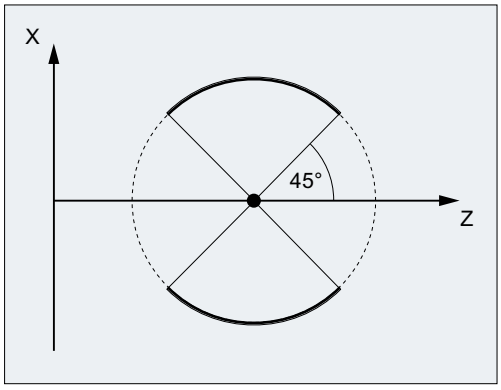


Figure 10-12 Filetage bombé dans le sens horaire avec programmation du point final et du point intermédiaire

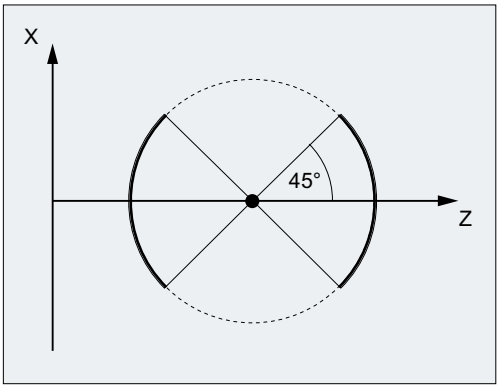
Informations complémentaires

Plages d'arc de cercle autorisées

L'arc de cercle programmé sous G335/G336 doit se trouver dans une plage dans laquelle l'axe principal de filetage spécifié (I, J ou K) présente sur la totalité de l'arc de cercle la part d'axe principal sur l'arc de cercle :



Plages autorisées pour l'axe **Z** (pas programmé avec K)



Plages autorisées pour l'axe **X** (pas programmé avec I)

Un changement de l'axe principal de filetage, tel qu'illustré sur la figure suivante, n'est **pas** autorisé :

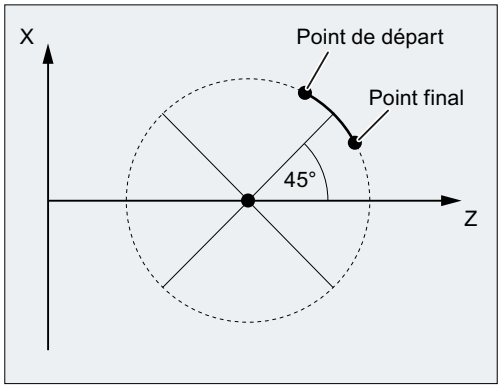


Figure 10-13 Filetages bombés : plage interdite

Frames

Les fonctions G335 et G336 sont également possibles lorsque les frames sont actifs. Il convient cependant de s'assurer que les plages d'arc de cercle autorisées sont respectées dans le système de coordonnées de base (SCB).

Autres conditions à prendre en compte pour la programmation du cercle

Pour la programmation du cercle sous G335/G336, les autres conditions à prendre en compte décrites pour la programmation du cercle avec G2/G3 sont applicables (voir "Interpolation circulaire (Page 197)").

10.11 Taraudage

10.11.1 Taraudage sans porte-taraud compensateur

10.11.1.1 Taraudage sans porte-taraud compensateur et déplacement de retrait (G331, G332)

Lors du taraudage sans porte-taraud compensateur, les instructions `G331` et `G332` permettent d'exécuter les déplacements suivants :

- `G331` : Taraudage dans la direction de perçage jusqu'au point final du filetage
- `G332` : Déplacement de retrait vers le bloc de taraudage `G331` avec inversion automatique du sens de rotation de la broche

Syntaxe

```
G331 <axe> <pas de filetage>
G331 <axe> <pas de filetage> S...
G332 <axe> <pas de filetage>
```

Signification

`G331` :	Taraudage Le taraudage est décrit par le déplacement de l'axe (profondeur de perçage) et le pas de filetage.	
	Prise d'effet :	modale
`G332` :	Déplacement de retrait du taraudage Le déplacement de retrait doit être effectué avec le même pas que le taraudage (`G331`). L'inversion du sens de rotation de la broche s'effectue automatiquement.	
	Prise d'effet :	modale
`<axe>` :	Déplacement/position de l'axe géométrique (X, Y ou Z) vers le point final du filetage, par ex. Z50	
`<pas de filetage>` :	Pas de filetage I (X), J (Y) ou K (Z) : • Pas positif : filetage à droite, par ex. K1,25 • Pas négatif : filetage à gauche, par ex. K-1,25	
	Plage de valeurs :	±0,001 à ±2000,00 mm/tour
`S...` :	Vitesse de rotation de broche Si aucune vitesse de rotation de broche, le déplacement s'effectue avec la dernière vitesse de rotation de broche effective.	

Remarque

Deuxième jeu de paramètres machine des rapports de transmission

Afin d'atteindre une adaptation effective entre la vitesse de rotation de broche et le moment du moteur et ainsi de pouvoir accélérer plus rapidement lors du taraudage, il est possible, pour deux autres seuils de commutation configurables (vitesse de rotation maximale et vitesse de rotation minimale), de régler dans des paramètres machine spécifiques à l'axe, un deuxième jeu de paramètres machine des rapports de transmission qui diverge du premier jeu de paramètres et qui est également indépendant de ces seuils de commutation de vitesse de rotation. Les indications du constructeur de machines doivent être respectées.

Bibliographie :
Description fonctionnelle Fonctions de base ; Broches (S1), chapitre : " Adaptations configurables du réducteur"

Exemples

- Exemple : Taraudage avec G331 / G332 (Page 252)
- Exemple : édition de la vitesse de taraudage programmée dans le rapport de transmission actuel (Page 253)
- Exemple : application du deuxième jeu de paramètres machine des rapports de transmission (Page 254)
- Exemple : Aucune programmation de vitesse de rotation, surveillance du rapport de transmission (Page 254)
- Exemple : Changement du rapport de transmission impossible, surveillance du rapport de transmission (Page 255)
- Exemple : programmation sans SPOS (Page 255)

10.11.1.2 Exemple : Taraudage avec G331 / G332

Code de programme	Commentaire
N10 SPOS[n]=0	; Broche : Mode d'asservissement de position
	; Position de départ 0 degrés
N20 G0 X0 Y0 Z2	; Axes : Accostage de la position de départ
N30 G331 Z-50 K-4 S200	; Taraudage en Z,
	; Pas K-4 négatif =>
	; Sens de rotation de la broche : Marche à gauche,
	; Vitesse de rotation de la broche 200 tr/min

Code de programme	Commentaire
N40 G332 Z3 K-4	; Déplacement de retrait en Z, ; Pas K-4 négatif (marche à gauche), ; Inversion automatique du sens de rotation => ; Sens de rotation de la broche Marche à droite
N50 G1 F1000 X100 Y100 Z100 S300 M3	; Broche en mode broche.

10.11.1.3 Exemple : édition de la vitesse de taraudage programmée dans le rapport de transmission actuel

Code de programme	Commentaire
N05 M40 S500	; Vitesse de rotation de broche programmée : 500 tr/min => ; Rapport de transmission 1 (20 à 1028 tr/min)
...	
N55 SPOS=0	; Positionnement de la broche
N60 G331 Z-10 K5 S800	; Taraudage ; Vitesse de rotation de broche 800 tr/min => Rapport de transmission 1

Le rapport de transmission adéquat pour la vitesse de rotation de broche programmée `S500` est déterminé à partir du premier jeu de paramètres machine du rapport de transmission pour `M40`. La vitesse de taraudage programmée `S800` est éditée dans le rapport de transmission actuel et, le cas échéant, limitée à la vitesse maximale du rapport de transmission. Une commutation automatique des rapports de transmission est impossible après l'exécution de `SPOS`. La condition pour la commutation automatique des rapports de transmission est le mode de régulation de vitesse de la broche.

Remarque

S'il s'agit de sélectionner le rapport de transmission 2 pour une vitesse de rotation de la broche égale à 800 tr/min, les seuils de commutation pour les vitesses de rotation maximale et minimale doivent être configurés dans les paramètres machine correspondants du deuxième jeu de paramètres machine des rapports de transmission (voir exemples suivants).

10.11.1.4 Exemple : application du deuxième jeu de paramètres machine des rapports de transmission

Avec G331/G332 et la programmation d'une valeur S, les seuils de commutation du deuxième jeu de paramètres machine des rapports de transmission pour les vitesses de rotation maximale et minimale sont exploités pour la broche maître active. La commutation automatique des rapports de transmission M40 doit être active. Le rapport de transmission ainsi déterminé est comparé au rapport de transmission actif. Si une différence existe entre les deux, une commutation des rapports de transmission est effectuée.

Code de programme	**Commentaire**
N05 M40 S500	; Vitesse de rotation de broche programmée : 500 tr/min
...	
N50 G331 S800	; Broche maître : ; Sélection du rapport de transmission 2
N55 SPOS=0	; Positionnement de la broche
N60 G331 Z-10 K5	; Taraudage
	; Accélération de la broche à partir du deuxième jeu de paramètres des rapports de transmission

10.11.1.5 Exemple : Aucune programmation de vitesse de rotation, surveillance du rapport de transmission

Si aucune vitesse de rotation n'est programmée pour l'application du deuxième jeu de paramètres des rapports de transmission avec G331, le taraudage est réalisé à la vitesse de rotation programmée en dernier. Il n'y a pas de changement de rapport de transmission. Dans ce cas, une surveillance a cependant lieu pour déterminer si la vitesse de rotation programmée en dernier se trouve dans la plage de vitesses de rotation de broche (seuils de commutation pour la vitesse de rotation maximale et minimale) prédéfinie du rapport de transmission actif. Dans le cas contraire, l'alarme 16748 est affichée.

Code de programme	**Commentaire**
N05 M40 S800	; Vitesse de rotation de broche programmée : 800 tr/min
...	
N55 SPOS=0	; Positionnement de la broche
N60 G331 Z-10 K5	; Taraudage
	; Surveillance de la vitesse de rotation de broche de 800 tr/min
	; Rapport de transmission 1 actif
	; Le rapport de transmission 2 devrait être actif => Alarme 16748

10.11.1.6 Exemple : Changement du rapport de transmission impossible, surveillance du rapport de transmission

Si la vitesse de rotation de broche est programmée en plus de la géométrie lors de l'application du deuxième jeu de paramètres du rapport de transmission dans le bloc `G331` et si la vitesse de rotation ne se trouve pas dans la plage de vitesses (seuils de commutation pour la vitesse de rotation maximale et minimale) prédéfinie du rapport de transmission actif, aucun changement de rapport de transmission ne peut être réalisé, car le déplacement avec interpolation ne pourrait pas être respecté par la broche et les axes de pénétration.

Comme dans l'exemple précédent, la vitesse de rotation et le rapport de transmission sont surveillés dans le bloc `G331` et, le cas échéant, l'alarme 16748 est affichée.

Code de programme	**Commentaire**
`N05 M40 S500`	`; Vitesse de rotation de broche programmée : 500 tr/min =>`
	`; Rapport de transmission 1`
`...`	
`N55 SPOS=0`	`; Positionnement de la broche`
`N60 G331 Z-10 K5 S800`	`; Taraudage`
	`; Changement du rapport de transmission impossible,`
	`; Surveillance de la vitesse de rotation de broche de 800 tr/min`
	`; avec le premier jeu de paramètres du rapport de transmission : Le rapport de boîte de vitesses 2`
	`; devrait être actif => Alarme 16748`

10.11.1.7 Exemple : programmation sans SPOS

Code de programme	**Commentaire**
`N05 M40 S500`	`; Vitesse de rotation de broche programmée : 500 tr/min =>`
	`; Rapport de transmission 1 (20 à 1028 tr/min)`
`...`	
`N50 G331 S800`	`; Broche maître : ; Sélection du rapport de transmission 2`
`N60 G331 Z-10 K5`	`; Taraudage`
	`; Accélération de la broche à partir du deuxième jeu de paramètres des rapports de transmission`

L'interpolation du taraudage pour la broche débute à la position actuelle, qui dépend de la plage du programme pièce précédemment traitée, p. ex. en cas d'exécution d'un changement de rapport de transmission. Un traitement ultérieur du réducteur n'est de ce fait pas possible, le cas échéant.

Remarque

Lorsque vous utilisez plusieurs broches, vous devez vous assurer que la broche de taraudage soit également la broche maître. `SETMS(<numéro de broche>)` permet de programmer la broche de taraudage comme broche maître.

10.11.2 Taraudage avec porte-taraud compensateur et déplacement de retrait (G63)

Lors du taraudage avec porte-taraud compensateur, l'instruction `G63` permet d'exécuter les déplacements suivants :

- `G63` : Taraudage dans la direction de perçage jusqu'au point final du filetage
- `G63` : Déplacement de retrait avec inversion programmée du sens de rotation de la broche

Remarque

Après un bloc `G63`, le dernier type d'interpolation effectif `G0`, `G1`, `G2` redevient actif.

Syntaxe

```
G63 <axe> <sens de rotation> <vitesse de rotation> <avance>
```

Signification

`G63` :	Taraudage avec porte-taraud compensateur	
	Prise d'effet :	bloc par bloc (non modale)
`<axe>` :	Déplacement/position de l'axe géométrique (X, Y ou Z) vers le point final du filetage, par ex. Z50	
`<sens de rotation>` :	Sens de rotation de la broche : • `M3` : Rotation dans le sens horaire, filetage à droite • `M4` : Rotation dans le sens antihoraire, filetage à gauche	
`<vitesse de rotation>` :	Vitesse de rotation de broche maximale admissible pendant le taraudage, par ex. S100	
`<avance>` :	Avance de l'axe de perçage F, avec F = vitesse de rotation de broche * pas de filetage	

Exemple

Réalisation d'un taraudage M5 :

- Pas de filetage selon la norme : 0,8 mm/tr
- Vitesse de rotation de broche S : 200 tr/min
- Avance F = 200 tr/min * 0,8 mm/tr = 160 mm/min.

```
Code de programme                    Commentaire
N10 G1 X0 Y0 Z2 F1000 S200 M3        ; Accostage du point de départ
                                     ; Broche dans le sens horaire, 200 tr/min
N20 G63 Z-50 F160                    ; Taraudage avec porte-taraud compensateur
                                     ; Profondeur de perçage : Z absolu=50 mm
                                     ; Avance : 160 mm/min
```

Code de programme	Commentaire
N30 G63 Z3 M4	; Déplacement de retrait : Z absolu=3 mm
	; Inversion du sens de rotation
	; Broche dans le sens antihoraire, 200 tr/min

10.12 Chanfrein, arrondissement (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM)

Dans le plan de travail actif, les angles de contour peuvent être réalisés sous forme d'arrondis ou de chanfreins.

Pour optimiser l'état de surface, vous pouvez programmer une avance spécifique pour le chanfreinage/arrondissement. Si aucune avance n'est programmée, l'avance tangentielle F normale est appliquée.

La fonction "Arrondissement modal" permet d'arrondir de façon identique plusieurs angles de contour successifs.

Syntaxe

Chanfreiner un angle de contour :
```
G... X... Z... CHR/CHF=<valeur> FRC/FRCM=<valeur>
G... X... Z...
```

Arrondir un angle de contour :
```
G... X... Z... RND=<valeur> FRC=<valeur>
G... X... Z...
```

Arrondissement modal :

```
G... X... Z... RNDM=<valeur> FRCM=<valeur>
...
RNDM=0
```

Remarque

La technologie (avance, type d'avance, instructions M...) pour le chanfreinage/ l'arrondissement est déduite soit du bloc précédent, soit du bloc suivant, en fonction du réglage du bit 0 dans le paramètre machine PM20201 $MC_CHFRND_MODE_MASK (comportement de chanfreinage/arrondissement). La déduction à partir du bloc précédent (bit 0 = 1) correspond au réglage recommandé.

Signification

CHF=… :	Chanfreiner un angle de contour	
	<valeur> :	Longueur du chanfrein (unité selon G70/G71)
CHR=… :	Chanfreiner un angle de contour	
	<valeur> :	Largeur du chanfrein dans le sens de déplacement initial (unité selon G70/G71)
RND=… :	Arrondir un angle de contour	
	<valeur> :	Rayon de l'arrondissement (unité selon G70/G71)
RNDM=… :	Arrondissement modal (arrondir de façon identique plusieurs angles de contour successifs)	
	<valeur> :	Rayon des arrondissements (unité selon G70/G71)
		RNDM=0 permet de désactiver l'arrondissement modal.

FRC=… :	Avance non modale pour le chanfreinage/l'arrondissement	
	<valeur> :	Vitesse d'avance en mm/min (si G94 est actif) ou en mm/tr (si G95 est actif)
FRCM=… :	Avance modale pour le chanfreinage/l'arrondissement	
	<valeur> :	Vitesse d'avance en mm/min (si G94 est actif) ou en mm/tr (si G95 est actif)
		FRCM=0 permet de désactiver l'avance modale pour le chanfreinage/l'arrondissement et d'activer l'avance programmée sous F.

Remarque

Chanfrein/arrondi trop grand

Si les valeurs programmées pour les chanfreins (CHF/CHR) et arrondis (RND/RNDM) sont trop grandes pour les éléments de contour concernés, les chanfreins et arrondis sont adaptés automatiquement :

1. Si le PM11411 $MN_ENABLE_ALARM_MASK bit 4 est mis à 1, l'alarme 10833 "Chanfrein ou arrondi doit être réduit" est générée (alarme Cancel).
2. Le chanfrein / l'arrondi est réduit de manière à ce qu'il corresponde à l'angle de contour. Il en découle au moins un bloc sans déplacement. Au niveau de ce bloc, le déplacement est nécessairement interrompu.

Remarque

Chanfrein/arrondi impossible

Aucun chanfrein/ni arrondi n'est inséré si :

- aucun segment de droite ou contour circulaire n'existe dans le plan,
- un déplacement a lieu hors du plan,
- un changement de plan est réalisé,
- le nombre de blocs ne comportant aucune information de déplacement (p. ex. uniquement des instructions) et définis dans les paramètres machine est dépassé.

Remarque

FRC/FRCM

FRC/FRCM ne s'applique pas si un chanfrein est usiné avec G0 ; la programmation est possible sans message d'erreur, selon la valeur F.

FRC est uniquement actif si un chanfrein/arrondi est programmé dans le bloc ou si RNDM a été activé.

FRC écrase la valeur F ou FRCM dans le bloc courant.

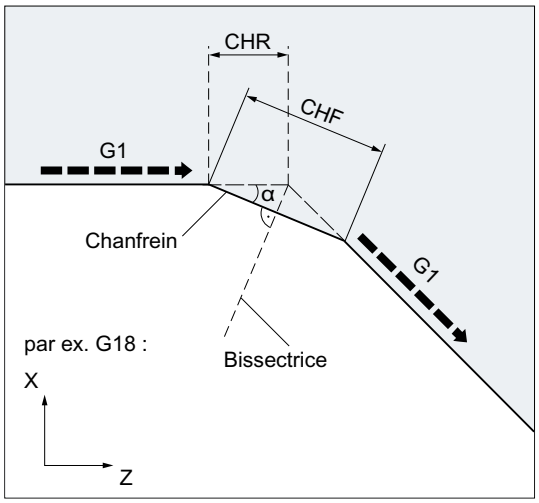
L'avance programmée sous FRC doit être supérieure à zéro.

FRCM=0 active l'avance programmée sous F pour le fraisage/l'arrondissement.

Si FRCM est programmé, la valeur FRCM doit être reprogrammée comme F en cas de changement G94 ↔ G95, etc., Si uniquement F est reprogrammé et si FRCM > 0 avant le changement de type d'avance, un message d'erreur est émis.

Exemples

Exemple 1 : chanfreinage entre deux droites



- PM20201 bit 0 = 1 (déduction à partir du bloc précédent)
- G71 est actif.
- La largeur du chanfrein dans le sens de déplacement (CHR) doit être égale à 2 mm, l'avance pour le chanfreinage à 100 mm/min.

La programmation peut être effectuée de deux façons :

- Programmation avec CHR

Code de programme

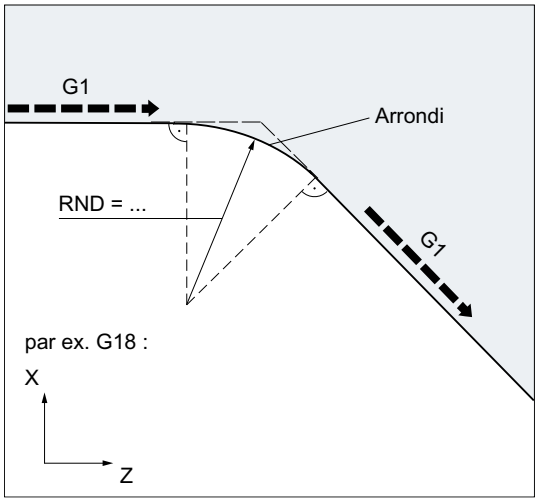
```
...
N30 G1 Z… CHR=2 FRC=100
N40 G1 X…
...
```

- Programmation avec CHF

Code de programme

```
...
N30 G1 Z… CHF=2(cosα*2) FRC=100
N40 G1 X…
...
```

Exemple 2 : arrondissement entre deux droites



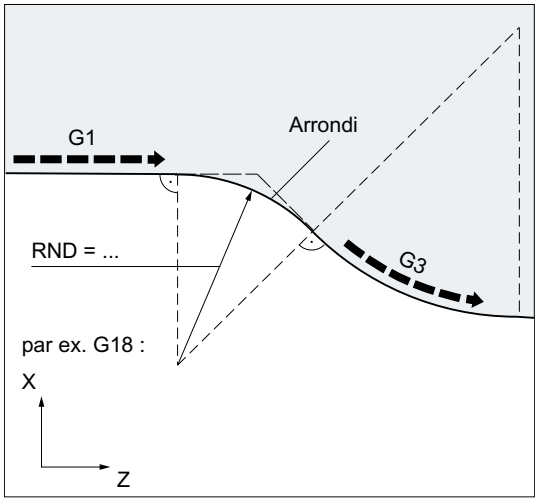
- PM20201 bit 0 = 1 (déduction à partir du bloc précédent)
- G71 est actif.
- Le rayon de l'arrondi doit être égal à 2 mm, l'avance à 50 mm/min.

Code de programme

```
...
N30 G1 Z… RND=2 FRC=50
N40 G1 X…
...
```

Exemple 3 : arrondissement entre une droite et un cercle

La fonction RND avec un raccordement tangentiel permet d'insérer un élément de contour circulaire entre des contours linéaires et circulaires, en combinaison quelconque.



- PM20201 bit 0 = 1 (déduction à partir du bloc précédent)
- G71 est actif.
- Le rayon de l'arrondi doit être égal à 2 mm, l'avance à 50 mm/min.

Code de programme

```
...
```

```
Code de programme
N30 G1 Z… RND=2 FRC=50
N40 G3 X… Z… I… K…
...
```

Exemple 4 : arrondissement modal pour l'ébarbage des arêtes vives d'une pièce

```
Code de programme                    Commentaire
...
N30 G1 X… Z… RNDM=2 FRCM=50          ; Activer l'arrondissement modal
                                     Rayon de l'arrondi : 2 mm
                                     Avance de l'arrondissement : 50 mm/min
N40...
N120 RNDM=0                          ; Désactiver l'arrondissement modal
...
```

Exemple 5 : appliquer la technologie du bloc suivant ou du bloc précédent

- PM20201 bit 0 = 0 : déduction à partir du bloc suivant (réglage par défaut !)

```
Code de programme                    Commentaire
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94
N20 G1 X10 CHF=2                     ; Chanfrein N20-N30 avec F = 100 mm/min
N30 Y10 CHF=4                        ; Chanfrein N30-N40 avec FRC = 200 mm/min
N40 X20 CHF=3 FRC=200                ; Chanfrein N40-N60 avec FRCM = 50 mm/min
N50 RNDM=2 FRCM=50
N60 Y20                              ; Arrondi modal N60-N70 avec FRCM = 50 mm/min
N70 X30                              ; Arrondi modal N70-N80 avec FRCM = 50 mm/min
N80 Y30 CHF=3 FRC=100                ; Chanfrein N80-N90 avec FRC = 100 mm/min
N90 X40                              ; Arrondi modal N90-N100 avec F = 100 mm/min
                                     (désactivation FRCM)
N100 Y40 FRCM=0                      ; Arrondi modal N100-N120 avec G95 FRC=1 mm/tr
N110 S1000 M3
N120 X50 G95 F3 FRC=1
...
M02
```

- PM20201 bit 0 = 1 : déduction à partir du bloc précédent (réglage recommandé !)

```
Code de programme                    Commentaire
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94
N20 G1 X10 CHF=2                     ; Chanfrein N20-N30 avec F = 100 mm/min
N30 Y10 CHF=4 FRC=120                ; Chanfrein N30-N40 avec FRC=120 mm/min
N40 X20 CHF=3 FRC=200                ; Chanfrein N40-N60 avec FRC = 200 mm/min
```

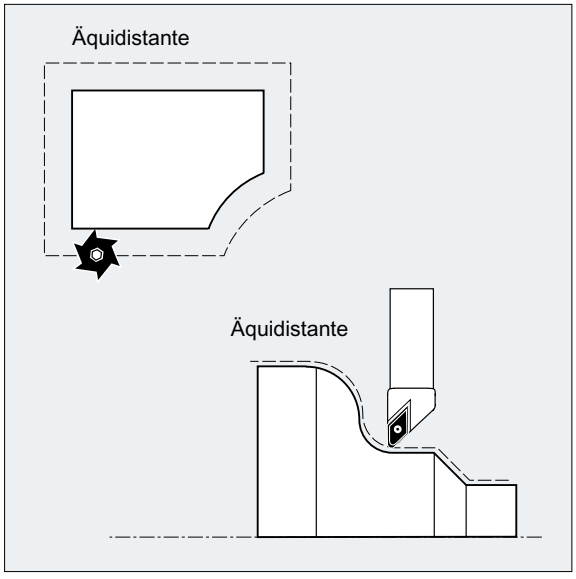
Code de programme	**Commentaire**
N50 RNDM=2 FRCM=50	
N60 Y20	; Arrondi modal N60-N70 avec FRCM = 50 mm/min
N70 X30	; Arrondi modal N70-N80 avec FRCM = 50 mm/min
N80 Y30 CHF=3 FRC=100	; Chanfrein N80-N90 avec FRC = 100 mm/min
N90 X40	; Arrondi modal N90-N100 avec FRCM = 50 mm/min
N100 Y40 FRCM=0	; Arrondi modal N100-N120 avec F=100 mm/min
N110 S1000 M3	
N120 X50 CHF=4 G95 F3 FRC=1	; Chanfrein N120-N130 avec G95 FRC= 1 mm/tr
N130 Y50	; Arrondi modal N130-N140 avec F=3 mm/tr
N140 X60	
...	
M02	

Corrections de rayon d'outil

11

11.1 Correction du rayon d'outil (G40, G41, G42, OFFN)

Lorsque la correction du rayon d'outil est activée (CRO), la commande calcule automatiquement les trajectoires équidistantes des différents outils.



Syntaxe

G0/G1 X... Y… Z... **G41**/**G42** [**OFFN=<valeur>**]	
...	
G40 X... Y… Z...	

Signification

G41 :	Activer CRO avec sens d'usinage **vers la gauche** du contour
G42 :	Activer CRO avec sens d'usinage **vers la droite** du contour
OFFN=<valeur> :	Surépaisseur d'usinage par rapport au contour programmé (offset normal par rapport au contour) (option) Par ex. afin de créer des trajectoires équidistantes pour la finition grossière.
G40 :	Désactiver CRO

Remarque

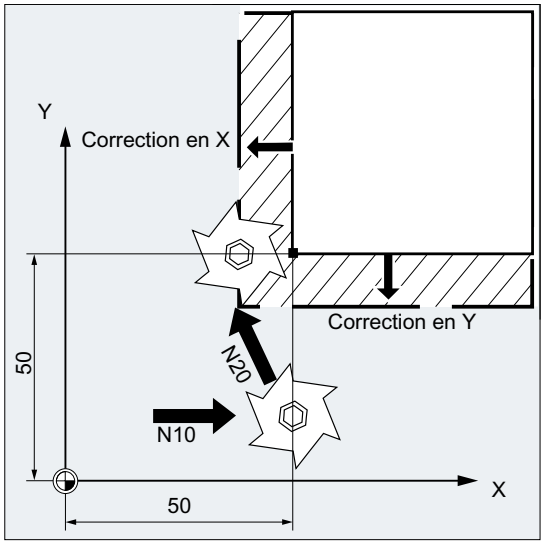
Dans le bloc CN avec G40/G41/G42, G0 ou G1 doivent être actifs et au moins un axe du plan de travail sélectionné doit être indiqué.

Si un seul axe est indiqué à l'activation, la dernière position du deuxième axe est complétée automatiquement et le déplacement s'effectue dans les **deux** axes.

Les deux axes doivent être actifs comme axes géométriques dans le canal. Ceci peut être réalisé par programmation de GEOAX.

Exemples

Exemple 1 : fraisage

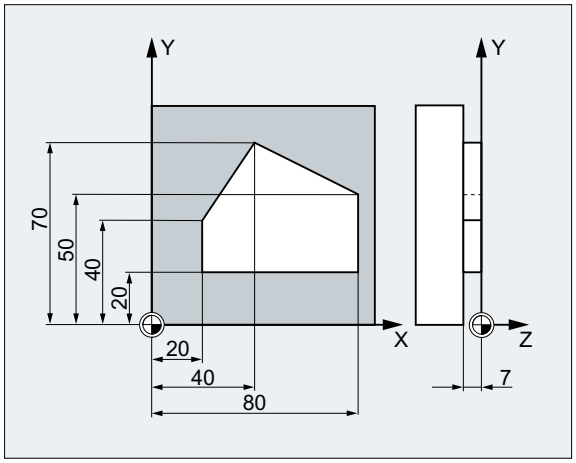


Code de programme	Commentaire
N10 G0 X50 T1 D1	; Seule la correction de longueur de l'outil s'affiche X50 est accosté sans correction.
N20 G1 G41 Y50 F200	; La correction du rayon est activée, le point X50/Y50 est accosté avec correction
N30 Y100	
…	

Exemple 2 : marche à suivre "classique" illustrée à l'exemple du fraisage

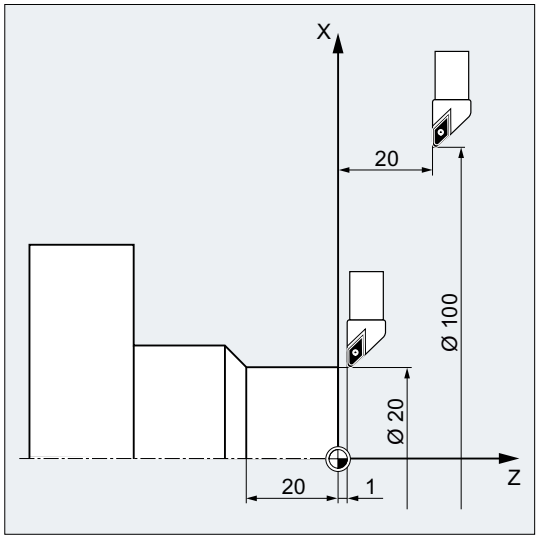
Marche à suivre "classique" :

1. Appel de l'outil.
2. Mise en place de l'outil.
3. Activation du plan de travail et de la correction du rayon d'outil.



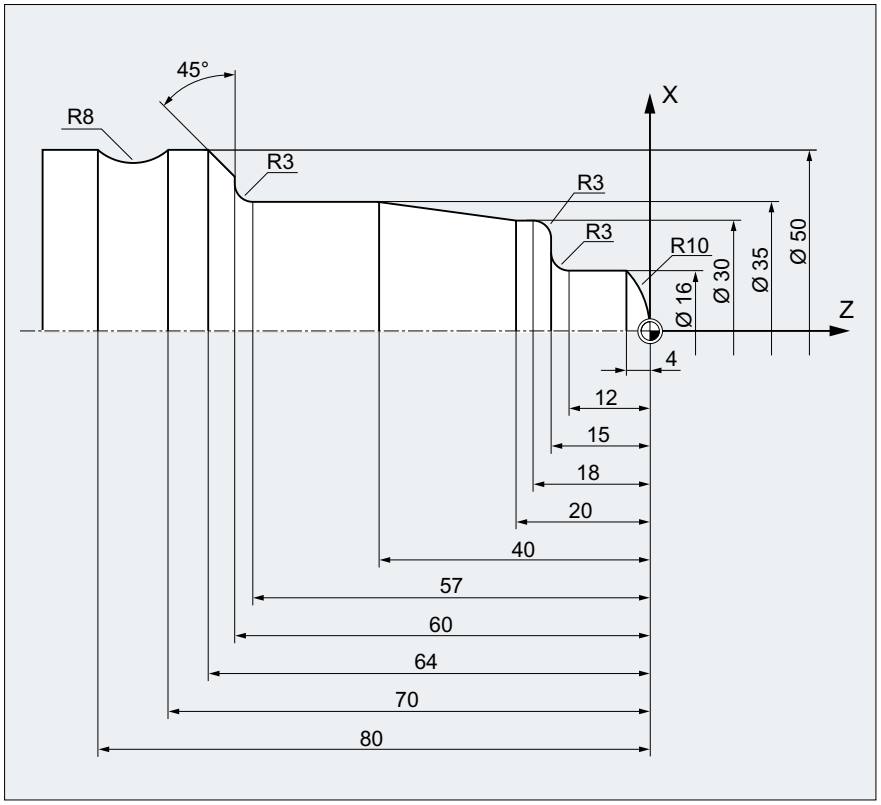
Code de programme	**Commentaire**
N10 G0 Z100	; Dégagement pour le changement d'outil
N20 G17 T1 M6	; Changement d'outil
N30 G0 X0 Y0 Z1 M3 S300 D1	; Appel des valeurs de correction d'outil, sélection de la correction de longueur
N40 Z-7 F500	; Prise de passe de l'outil
N50 G41 X20 Y20	; Activation de la correction du rayon d'outil, l'outil travaille à gauche du contour
N60 Y40	; Fraisage du contour
N70 X40 Y70	
N80 X80 Y50	
N90 Y20	
N100 X20	
N110 G40 G0 Z100 M30	; Dégagement de l'outil, fin du programme

Exemple 3 : tournage



Code de programme	Commentaire
…	
N20 T1 D1	; Seule la correction de longueur de l'outil s'affiche
N30 G0 X100 Z20	; X100 Z20 est accosté sans correction
N40 G42 X20 Z1	; La correction du rayon est activée, le point X20/Z1 est accosté avec correction
N50 G1 Z-20 F0.2	
…	

Exemple 4 : tournage



Code de programme	Commentaire
N5 G0 G53 X280 Z380 D0	; Point de départ
N10 TRANS X0 Z250	; Décalage d'origine
N15 LIMS=4000	; Limitation de la vitesse de rotation (G96)
N20 G96 S250 M3	; Sélection de l'avance constante
N25 G90 T1 D1 M8	; Sélection de l'outil et du correcteur
N30 G0 G42 X-1.5 Z1	; Activation de la correction du rayon d'outil et approche de l'outil
N35 G1 X0 Z0 F0.25	
N40 G3 X16 Z-4 I0 K-10	; Tournage du rayon 10
N45 G1 Z-12	
N50 G2 X22 Z-15 CR=3	; Tournage du rayon 3
N55 G1 X24	
N60 G3 X30 Z-18 I0 K-3	; Tournage du rayon 3
N65 G1 Z-20	
N70 X35 Z-40	
N75 Z-57	
N80 G2 X41 Z-60 CR=3	; Tournage du rayon 3
N85 G1 X46	
N90 X52 Z-63	

Code de programme	**Commentaire**
N95 G0 G40 G97 X100 Z50 M9	; Désactivation de la correction du rayon d'outil et accostage de point de changement d'outil
N100 T2 D2	; Appel de l'outil et sélection du correcteur
N105 G96 S210 M3	; Sélection de la vitesse de coupe constante
N110 G0 G42 X50 Z-60 M8	; Activation de la correction du rayon d'outil et approche de l'outil
N115 G1 Z-70 F0.12	; Tournage du diamètre 50
N120 G2 X50 Z-80 I6.245 K-5	; Tournage du rayon 8
N125 G0 G40 X100 Z50 M9	; Relève de l'outil et désactivation de la correction du rayon d'outil
N130 G0 G53 X280 Z380 D0 M5	; Accostage du point de changement d'outil
N135 M30	; Fin du programme

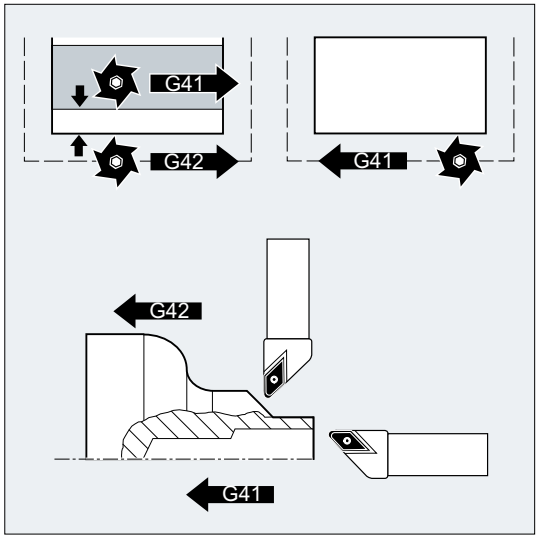
Informations complémentaires

Pour le calcul des trajectoires des outils, la commande a besoin des informations suivantes :

- Numéro d'outil (T...), numéro de tranchant (D...)
- Sens d'usinage (G41/G42)
- Plan de travail (G17/G18/G19)

Numéro d'outil (T...), numéro de tranchant (D...)

La distance entre la trajectoire de l'outil et le contour de la pièce est calculée à partir des rayons de fraise ou de plaquette et des indications relatives à la position du tranchant.



Dans le cas d'une structure horizontale du numéro D, il suffit de programmer le numéro D.

Sens d'usinage (G41/G42)

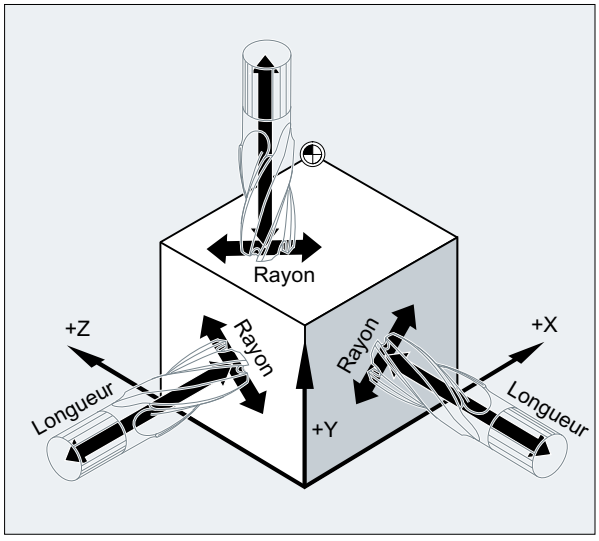
La commande reconnaît ainsi le sens dans lequel la trajectoire de l'outil est à décaler.

Remarque

Une valeur de correction négative correspond à une permutation du coté de la correction (`G41` ↔ `G42`).

Plan de travail (G17/G18/G19)

La commande reconnaît ainsi le plan de travail et, donc, les directions dans lesquelles se feront les corrections.



Exemple : fraise

Code de programme	Commentaire
...	
N10 G17 G41 …	; La correction du rayon d'outil est effectuée dans le plan X/Y et la correction de longueur d'outil en Z.
...	

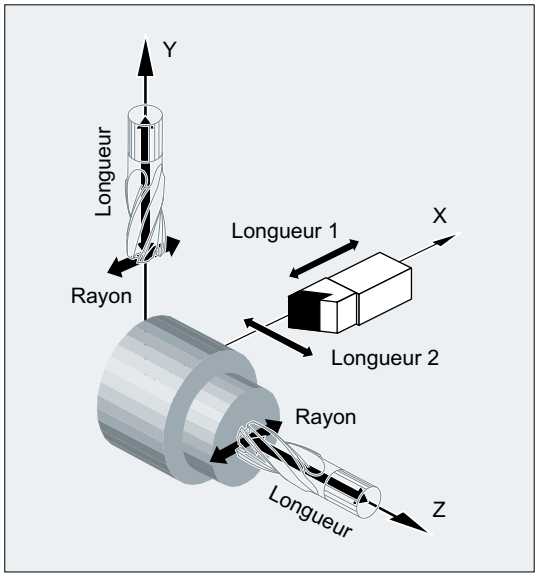
Remarque

Sur les machines à 2 axes, la correction du rayon d'outil est uniquement possible dans de "vrais" plans, généralement sous `G18`.

Correction de longueur d'outil

Le paramètre d'usure associé à l'axe du diamètre lors de l'appel de l'outil peut être défini en tant que valeur de diamètre au moyen d'un paramètre machine. Cette affectation n'est pas modifiée automatiquement en cas de changement ultérieur de plan. A cet effet, l'outil doit faire l'objet d'un nouvel appel après le changement de plan.

Tournage :



NORM et KONT permettent de définir la trajectoire d'outil lors de l'activation et de la désactivation du mode de correction (voir "Accostage et retrait du contour (NORM, KONT, KONTC, KONTT) (Page 275)").

Point d'intersection

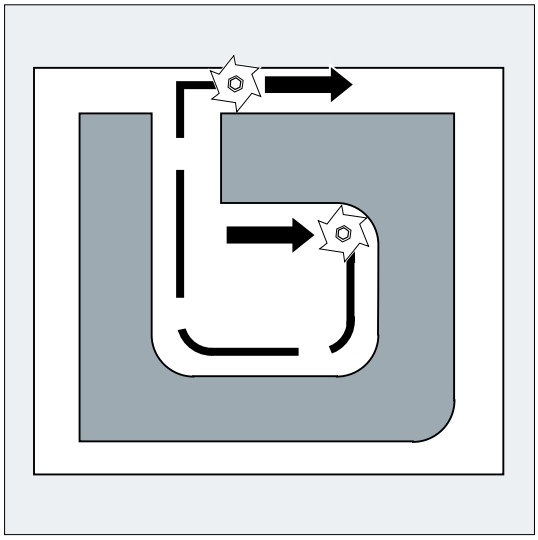
La sélection du point d'intersection s'effectue avec la donnée de réglage :

SD42496 $SC_CUTCOM_CLSD_CONT (comportement de la correction du rayon d'outil pour un contour fermé)

Valeur	Signification
FALSE	Si, sur un contour (presque) fermé composé de deux blocs circulaires successifs ou d'un bloc circulaire et d'un bloc linéaire et en cas de correction de la surface intérieure, deux points d'intersection se manifestent, alors le point d'intersection est sélectionné en fonction des indications standard, c'est-à-dire celui qui se trouve le plus proche de la fin de bloc sur le premier contour de pièce. Un contour est considéré comme étant (presque) fermé, lorsque la distance entre le point de départ du premier bloc et le point final du deuxième bloc est inférieure à 10 % du rayon de correction appliqué, toutefois sans être supérieure à 1000 incréments (ce qui correspond à 1 mm pour trois chiffres après la virgule).
TRUE	Dans la même situation que celle décrite plus haut, le point d'intersection sélectionné est celui qui se trouve le plus proche du début de bloc sur le premier contour de pièce.

Changement du sens de correction (G41 ↔ G42)

Un changement du sens de correction (G41 ↔ G42) peut être programmé sans connexion intermédiaire de G40.



Changement de plan de travail

Un changement de plan de travail (G17/G18/G19) n'est **pas** possible lorsque G41/G42 sont activés.

Changement du bloc de données de correction d'outil (D…)

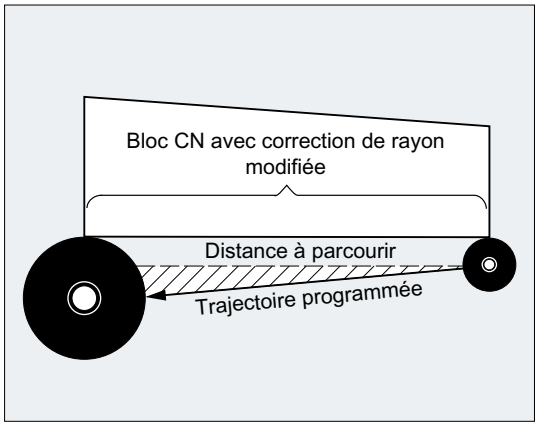
Le bloc de données de correction d'outil peut être changé en mode correction.

La modification du rayon d'outil est opérante à partir du bloc dans lequel figure le nouveau numéro D.

Remarque

La modification de rayon, à savoir le déplacement de compensation, s'effectue pendant toute la durée du bloc et la nouvelle équidistante n'est atteinte qu'au point final programmé.

Dans le cas d'un déplacement linéaire, l'outil décrit une trajectoire oblique entre le point de départ et le point final.



Dans le cas d'une interpolation circulaire, il décrit des mouvements en spirales.

Modification de rayon d'outil

La modification peut être réalisée p. ex. au moyen de variables système. La procédure est la même que pour le changement du bloc de données de correction d'outil (D…).

Remarque

Les valeurs modifiées ne sont appliquées qu'après la reprogrammation de T ou de D. La modification n'agit qu'à partir du bloc suivant.

Correction

La correction ne peut être interrompue que par un nombre donné de blocs ou de fonctions M successifs ne contenant ni instruction de déplacement, ni indication de distance dans le plan de correction.

Remarque

Le nombre de blocs ou de fonctions M successifs est réglable à l'aide d'un paramètre machine (voir les indications du constructeur de machine).

Remarque

Un bloc contenant un déplacement nul est également considéré comme une interruption !

11.2 Accostage et retrait du contour (NORM, KONT, KONTC, KONTT)

Condition

Les instructions KONTC et KONTT sont uniquement disponibles si l'option "Interpolation d'un polynôme" est validée dans la commande.

Fonction

Les instructions NORM, KONT, KONTC ou KONTT permettent d'adapter le mouvement d'accostage et de retrait de l'outil à la trajectoire du contour souhaitée ou à la forme de la pièce brute, lorsque la correction du rayon d'outil est activée (G41/G42).

KONTC ou KONTT permettent de remplir les conditions de continuité sur les trois axes. Il est alors possible de programmer simultanément une composante de trajectoire perpendiculairement au plan de correction.

Syntaxe

G41/G42 **NORM**/**KONT**/**KONTC**/**KONTT** X... Y... Z...	
...	
G40 X... Y... Z...	

Signification

NORM :	Activer l'accostage/le retrait direct sur une droite L'outil est positionné perpendiculairement au point du contour.
KONT :	Accostage/retrait avec contournement du point du départ/point final, selon le comportement G450 ou G451 programmé pour les angles
KONTC :	Activer l'accostage/le retrait à courbure continue
KONTT :	Activer l'accostage/le retrait tangentiel

Remarque

Seuls des blocs G1 sont autorisés comme blocs d'accostage et de retrait originaux pour KONTC et KONTT. La commande remplace ces blocs par des polynômes pour les trajectoires d'accostage et de retrait correspondantes.

Autres conditions à prendre en compte

KONTT et KONTC ne sont pas disponibles pour les variantes 3D de la correction du rayon d'outil (CUT3DC, CUT3DCC, CUT3DF). Si elles sont malgré tout programmées, une commutation sur NORM a lieu dans la commande, sans message d'erreur.

Exemple

KONTC

En partant du centre du cercle, le cercle complet est accosté. Dans le point final du bloc d'accostage, la direction et le rayon de courbure sont égaux aux valeurs du cercle suivant. Dans les deux blocs d'accostage et de retrait, la pénétration en Z s'effectue simultanément. La figure suivante montre la projection orthogonale de la trajectoire de l'outil :

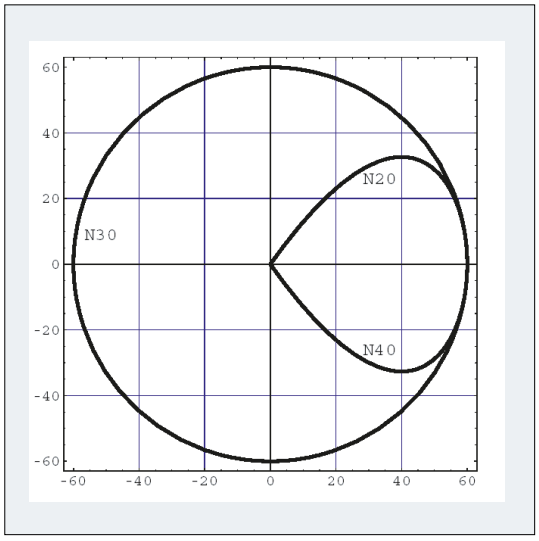


Figure 11-1 Projection orthogonale

Le segment de programme CN correspondant ressemble à ceci :

Code de programme	Commentaire
`$TC_DP1[1,1]=121`	`; Fraise`
`$TC_DP6[1,1]=10`	`; Rayon 10 mm`
`N10 G1 X0 Y0 Z60 G64 T1 D1 F10000`	
`N20 G41 KONTC X70 Y0 Z0`	`; Accostage`
`N30 G2 I-70`	`; Cercle complet`
`N40 G40 G1 X0 Y0 Z60`	`; Retrait`
`N50 M30`	

Parallèlement à l'adaptation de la courbure à la trajectoire circulaire du cercle complet, un déplacement a lieu de Z60 au plan du cercle Z0 :

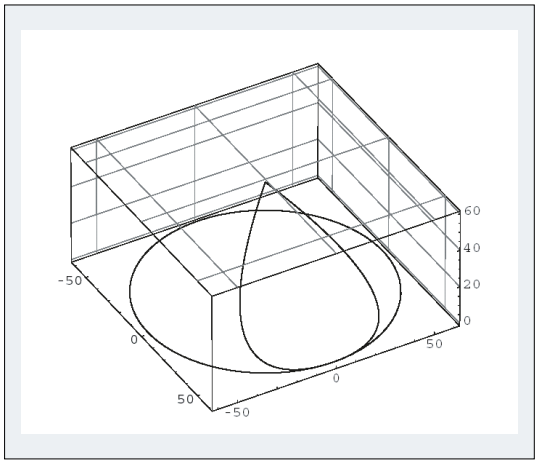
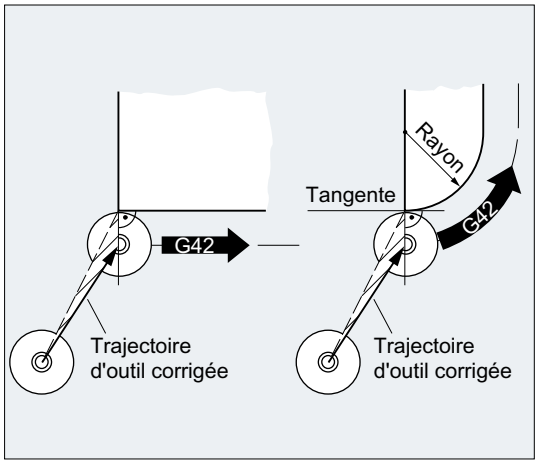


Figure 11-2 Représentation dans l'espace

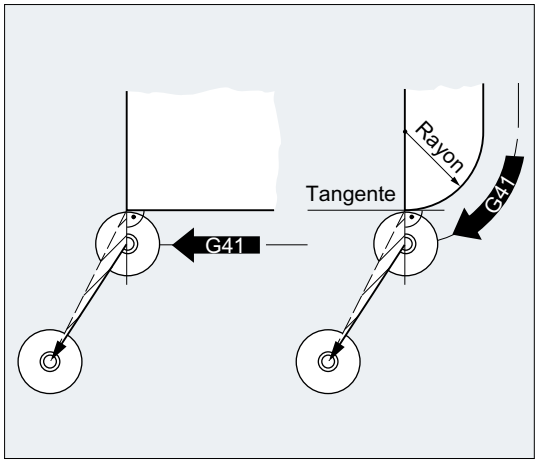
Informations complémentaires

Accostage/retrait avec NORM

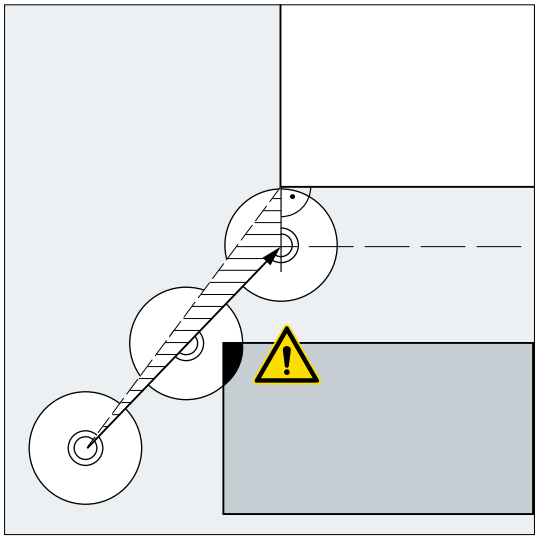
1. Accostage :
   Lorsque `NORM` est activé, l'outil rejoint directement, sur une droite, la position de départ corrigée (quel que soit l'angle d'accostage prédéfini par le déplacement programmé) et se positionne perpendiculairement à la tangente de la trajectoire au point de départ :



2. Retrait :
   L'outil est sur la normale au dernier point final corrigé de la trajectoire et rejoint ensuite directement (quel que soit l'angle d'accostage prédéfini par le déplacement programmé), sur une droite, la position suivante non corrigée, p. ex. le point de changement d'outil :



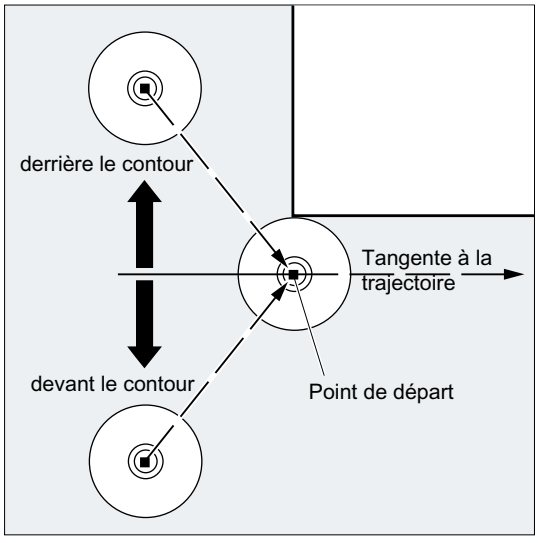
Une modification de l'angle d'accostage/retrait constitue un risque de collision :



IMPORTANT
Risque de collision Pour éviter d'éventuelles collisions, les angles d'accostage / de retrait modifiés doivent être pris en compte lors de la programmation.

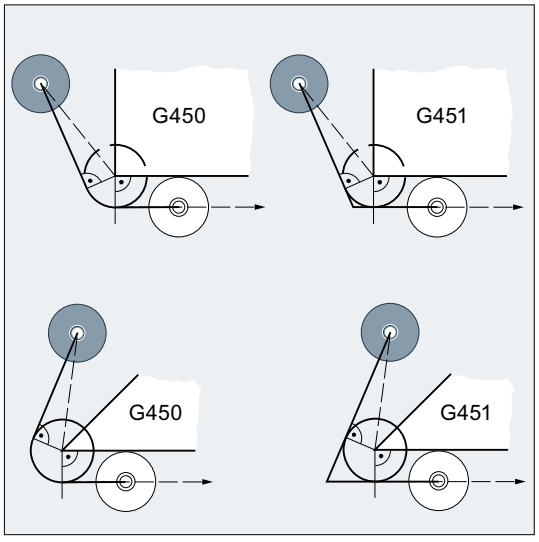
Accostage/retrait avec KONT

Avant l'accostage, l'outil peut être positionné **devant** ou **derrière** le contour. La tangente à la trajectoire au point de départ constitue la ligne séparatrice :

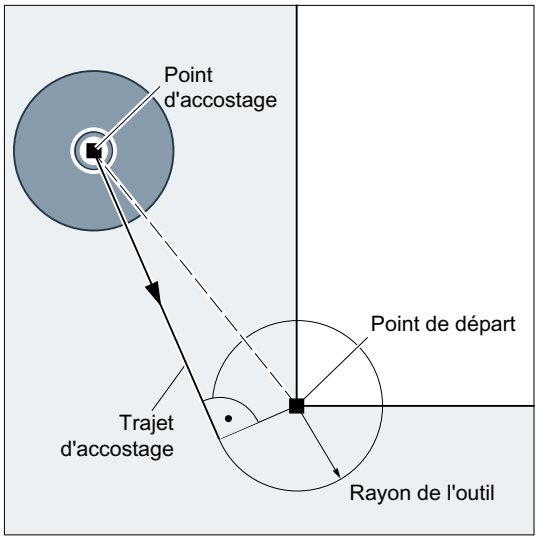


En cas d'accostage/retrait avec `KONT`, il convient de distinguer deux cas :

1. L'outil est positionné devant le contour.
   → Même stratégie d'accostage/retrait qu'avec NORM.
2. L'outil est positionné derrière le contour
   - Accostage :
     L'outil contourne le point de départ sur une trajectoire circulaire ou en passant par le point d'intersection des équidistantes, selon le comportement programmé pour les angles (`G450`/`G451`).
     Les fonctions `G450`/`G451` s'appliquent à la transition entre bloc courant et bloc suivant.



Dans les deux cas (`G450`/`G451`), le trajet suivant est généré :



Une tangente à un cercle dont le rayon est égal au rayon d'outil est tracée à partir du point d'accostage non corrigé. Le centre du cercle se situe au point de départ.

   - Retrait :
     Pour le retrait, la procédure est la même que pour l'accostage, mais en sens inverse.

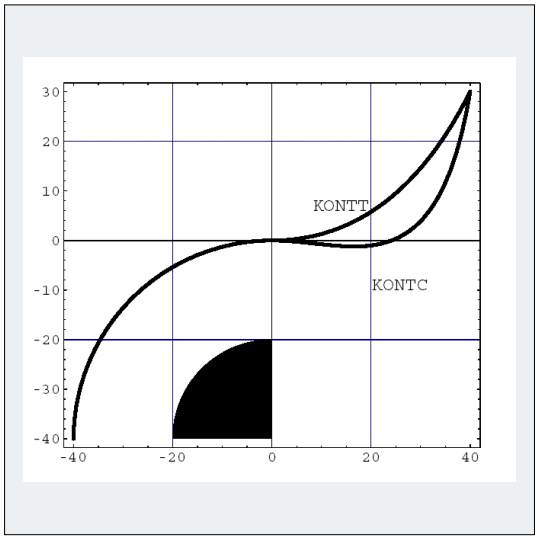
Accostage/retrait avec KONTC

L'accostage/le retrait du point de contour s'effectue avec une courbure continue. Sur le point de contour, aucun saut d'accélération n'a lieu. La trajectoire du point d'attaque au point de contour est interpolée comme polynôme.

Accostage/retrait avec KONTT

L'accostage/le retrait du point de contour s'effectue avec une tangente continue. Sur le point de contour, un saut d'accélération peut avoir lieu. La trajectoire du point d'attaque au point de contour est interpolée comme polynôme.

Différence entre KONTC et KONTT

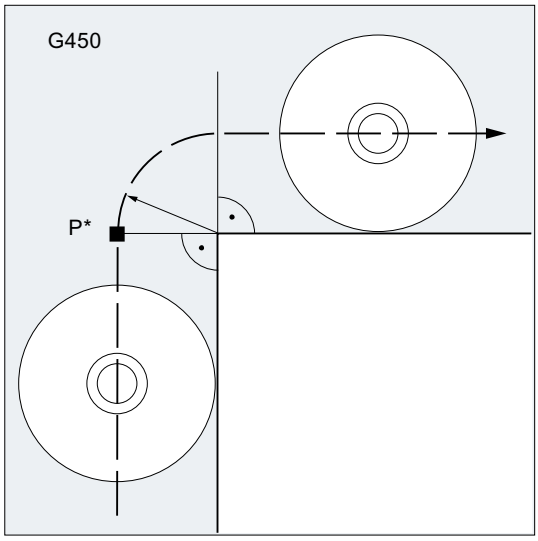


Dans cette figure sont représentés les différents comportements à l'accostage et au retrait pour `KONTT` et `KONTC`. Un cercle avec un rayon de 20 mm autour du centre avec X0 Y-40 est corrigé avec un rayon de 20 mm sur la face extérieure. On obtient ainsi un déplacement circulaire du centre de l'outil avec un rayon de 40 mm. Le point final du bloc de retrait se trouve sur X40 Y30. La transition entre le bloc circulaire et le bloc de retrait se trouve su l'origine. Du fait du rallongement de la courbure continue pour `KONTC` , le bloc de retrait exécute tout d'abord un déplacement avec une composante Y négative. Ceci ne sera souvent pas souhaité. Le bloc de retrait avec `KONTT` ne présente pas ces comportements. Mais dans ce cas, un saut d'accélération a lieu lors de la transition entre les blocs.

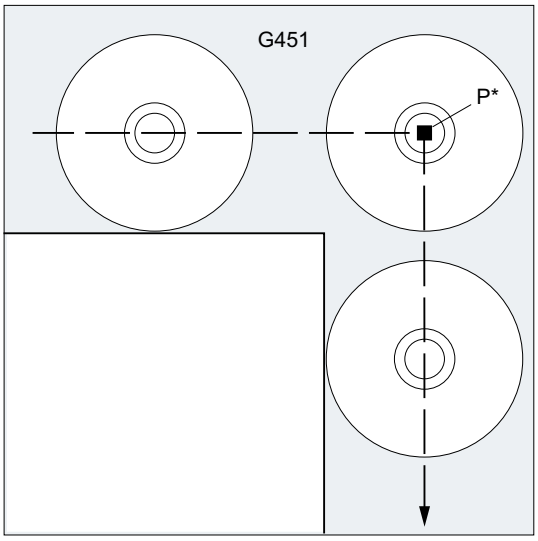
Si le bloc `KONTT` ou `KONTC` n'est pas le bloc de retrait mais le bloc d'accostage, le contour reste exactement le même mais sera seulement parcouru en sens inverse.

11.3 Correction aux angles saillants (G450, G451, DISC)

Les fonctions G450 ou G451 définissent la trajectoire corrigée de l'outil pour le contournement des angles saillants lorsque la correction du rayon d'outil est activée (G41/G42) :



Avec G450, le centre de l'outil contourne l'angle de la pièce sur un arc de cercle dont le rayon est celui de l'outil.



Avec G451, le centre de l'outil accoste le point d'intersection des deux équidistantes, dont la distance au contour programmé est égale au rayon de l'outil. G451 s'applique uniquement à des droites et des cercles.

Remarque

G450/G451 permettent également de définir le trajet d'accostage lorsque KONT est actif et que le point d'accostage se trouve derrière le contour (voir "Accostage et retrait du contour (NORM, KONT, KONTC, KONTT) (Page 275)").

L'instruction DISC permet de déformer les arcs de raccordement pour G450et ainsi de créer des angles de contour vifs.

Syntaxe

```
G450 [DISC=<valeur>]
G451
```

Signification

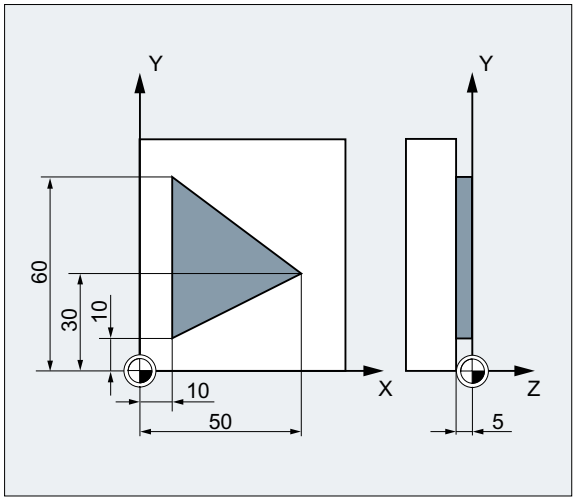
G450 :	G450 permet de contourner les angles de la pièce sur une trajectoire circulaire.			
DISC :	Programmation flexible de la trajectoire circulaire pour G450 (option)			
	<valeur> :	Type :	INT	
		Plage de valeurs :	0, 1, 2, ... 100	
		Signification :	0	arc de raccordement
			100	Point d'intersection des équidistantes (valeur théorique)
G451 :	G451 permet d'accoster le point d'intersection des deux équidistantes des angles de la pièce. L'outil est dégagé aux angles de la pièce.			

Remarque

DISC agit uniquement avec l'appel de G450, mais peut toutefois être programmé sans G450 dans un bloc antérieur. Les deux instructions sont modales.

Exemple

Dans l'exemple suivant, on insère un rayon de raccordement à tous les angles saillants (selon la programmation du comportement aux angles définie dans le bloc N30). Ceci permet d'éviter le dégagement de l'outil pour un changement de direction.



Code de programme	Commentaire
N10 G17 T1 G0 X35 Y0 Z0 F500	; Conditions de départ
N20 G1 Z-5	; Prise de passe de l'outil
N30 G41 KONT **G450** X10 Y10	; **Activation** de la CRO avec mode d'accostage / de retrait KONT et **comportement aux angles G450**
N40 Y60	; Fraisage du contour
N50 X50 Y30	
N60 X10 Y10	

Code de programme	Commentaire
N80 G40 X-20 Y50	; Désactivation du mode de correction, retrait sur arc de raccordement
N90 G0 Y100	
N100 X200 M30	

Informations complémentaires

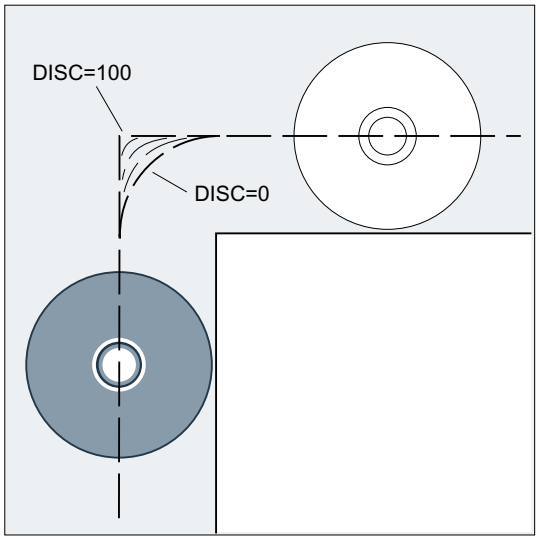
G450/G451

Au point intermédiaire P*, la commande exécute des instructions, comme par exemple des mouvements de pénétration ou des fonctions de commutation. Ces instructions sont programmées dans des blocs situés entre les deux blocs formant l'angle.

L'arc de raccordement pour `G450` fait partie de l'instruction de déplacement suivante.

DISC

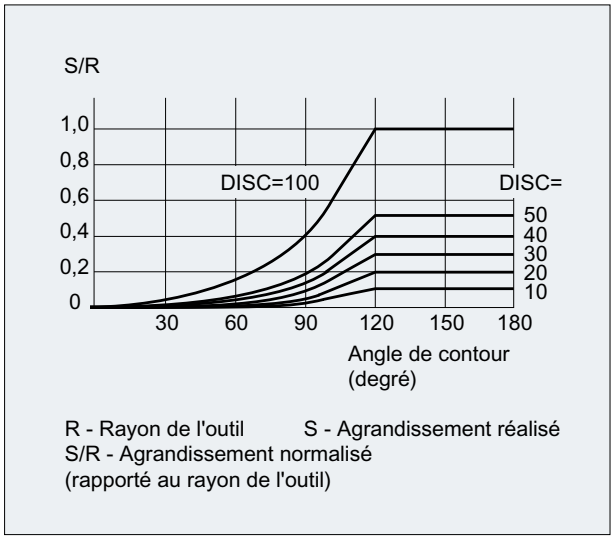
En indiquant des valeurs `DISC` supérieures à 0, vous augmentez la taille des arcs de raccordement, qui deviennent des ellipses de raccordement, des paraboles ou des hyperboles :



Avec un paramètre machine, on peut définir une valeur limite supérieure, en règle générale DISC=50.

Comportement de déplacement

Lorsque `G450` est activé, l'outil décroche du contour quand les angles sont aigus et les valeurs `DISC` élevées. Quand les angles du contour sont supérieurs ou égaux à 120°, le contournement du contour est régulier :

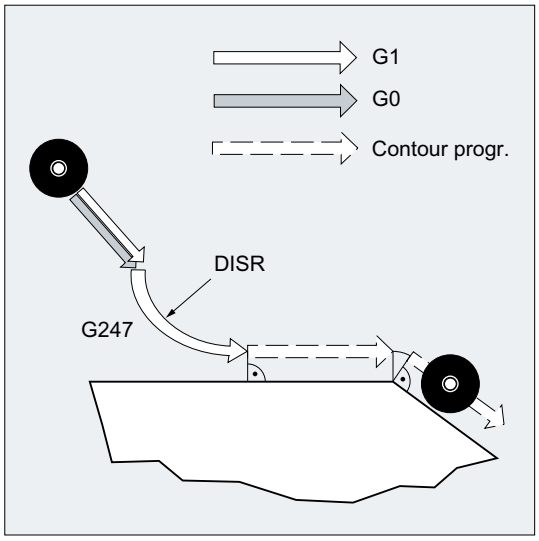


Lorsque `G451` est activé, des déplacements dans le vide superflus de l'outil peuvent se produire en raison de mouvements de décrochement, quand les angles de contour sont aigus. Avec un paramètre machine, on peut spécifier que, dans de tels cas, il y a passage automatique à l'arc de raccordement.

11.4 Accostage et retrait en douceur

11.4.1 Accostage et retrait (G140 à G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, DISRP, FAD, PM, PR)

La fonction "Accostage et retrait en douceur (ARD)" sert à l'accostage tangentiel d'un contour au point de départ, indépendamment de la position du point d'origine.



La fonction s'utilise principalement en liaison avec la correction du rayon d'outil.

Lors de l'activation de la fonction, la commande prend en charge le calcul des points intermédiaires de telle façon que la transition au bloc suivant (ou la transition depuis le bloc précédent dans le cas du retrait) est effectuée conformément aux paramètres indiqués.

Le mouvement d'accostage se décompose au maximum en 4 mouvements partiels. Le point de départ du déplacement est désigné dans la suite avec P_0, la point final avec P_4. Entre les deux peuvent se trouver maximum trois points intermédiaires P_1, P_2 et P_3. Les points P_0, P_3 et P_4 sont toujours définis. Les points intermédiaires P_1 et P_2 peuvent être omis, selon le paramétrage et la géométrie. Lors du retrait, les points sont passés dans le sens inverse, c.-à-d. en commençant par P_4 pour finir avec P_0.

Syntaxe

Accostage en douceur :

- sur une droite :
  ```
  G147 G340/G341 ... DISR=..., DISCL=..., DISRP=... FAD=...
  ```
- sur un quart de cercle / demi-cercle :
  ```
  G247/G347 G340/G341 G140/G141/G142/G143 ... DISR=... DISCL=...
  DISRP=... FAD=...
  ```

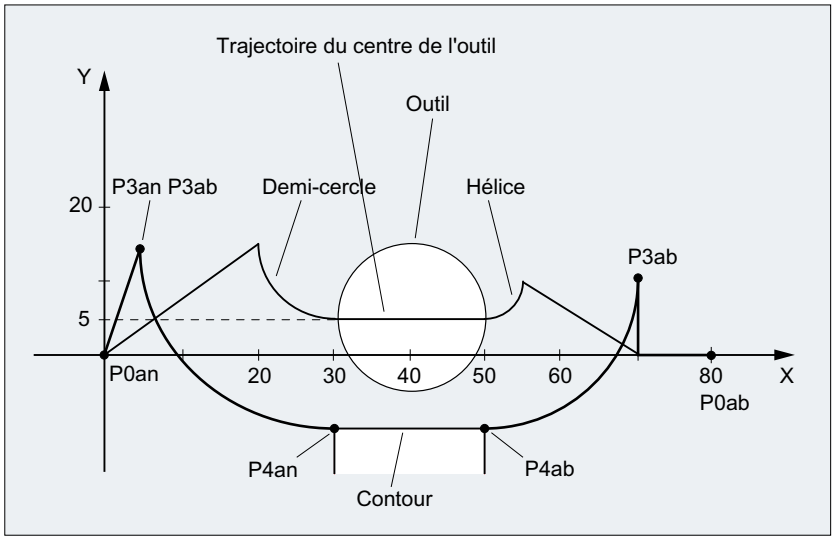
Retrait en douceur :

- sur une droite :
  `G148 G340/G341 ... DISR=..., DISCL=..., DISRP=... FAD=...`
- sur un quart de cercle / demi-cercle :
  `G248/G348 G340/G341 G140/G141/G142/G143 ... DISR=... DISCL=... DISRP=... FAD=...`

Signification

`G147` :	Accostage en ligne droite
`G148` :	Retrait en ligne droite
`G247` :	Accostage en quart de cercle
`G248` :	Retrait en quart de cercle
`G347` :	Accostage en demi cercle
`G348` :	Retrait en demi cercle
`G340` :	Accostage et retrait dans l'espace (réglage de base)
`G341` :	Accostage et retrait dans le plan
`G140` :	Sens de l'accostage et du retrait en fonction du côté où se fait la correction (réglage de base)
`G141` :	Accostage depuis la gauche ou retrait vers la gauche
`G142` :	Accostage depuis la droite ou retrait vers la droite
`G143` :	Sens de l'accostage et du retrait en fonction de la position relative du point de départ ou du point final par rapport à la direction de la tangente.
`DISR=...` :	1. Lors de l'accostage et retrait en ligne droite (G147/G148) : Distance entre bord de fraise et point de départ du contour 2. Lors de l'accostage et retrait en cercle (G247, G347/G248, G348) : rayon de la trajectoire du centre de l'outil **Important :** Dans le cas de REPOS avec un demi-cercle, DISR définit le diamètre du cercle
`DISCL=...` :	Distance entre le point final du mouvement de pénétration rapide et le plan d'usinage DISCL=AC(...) Indication de la position absolue du point final du mouvement d'approche rapide
`DISCL=AC(...)` :	Indication de la position absolue du point final du mouvement d'approche rapide
`DISRP` :	Distance entre le point P1 (plan de retrait) et le plan d'usinage
`DISRP=AC(...)` :	Indication de la position absolue du point P1
`FAD=...` :	Vitesse du mouvement d'approche lente La valeur programmée agit en fonction du type d'avance actif (groupe G 15).
`FAD=PM(...)` :	La valeur programmée est interprétée comme avance linéaire (comme G94) indépendamment du type d'avance actif.
`FAD=PR(...)` :	La valeur programmée est interprétée comme avance par tour (comme G95) indépendamment du type d'avance actif.

Exemple



- Accostage en douceur (bloc N20 activé)
- Mouvement d'accostage en quart de cercle (G247)
- Sens d'accostage non programmé, c'est G140 qui entre en vigueur, autrement dit la CRO est active (G41)
- Offset de contour OFFN=5 (N10)
- Rayon d'outil courant=10 pour que le rayon de correction effectif du rayon soit CRO=15 et le rayon du contour ARD=25 ; ainsi le rayon de la trajectoire du centre de l'outil devient égal à DISR=10
- Le point final du cercle résulte de N30, puisque seule la position Z est programmée dans N20
- Mouvement de pénétration
  - De Z20 vers Z7 (DISCL=AC(7)) en vitesse rapide.
  - Puis vers Z0 avec FAD=200.
  - Accostage en arc de cercle dans le plan X-Y et blocs suivants avec F1500 (afin que cette vitesse devienne active dans les blocs suivants, la fonction G0 active doit être écrasée dans N30 avec G1 sinon l'usinage du contour continue avec G0).
- Accostage en douceur (bloc N60 activé)
- Mouvement de retrait en quart de cercle (G248) et hélice (G340)
- FAD n'est pas programmé, car sans importance dans G340
- Z=2 au point de départ ; Z=8 au point final, puisque DISCL=6
- Avec DISR=5, le rayon du contour ARD=20, le rayon de la trajectoire du centre de l'outil=5

Mouvements de retrait de Z8 vers Z20 et mouvement parallèle au plan X-Y vers X70 Y0.

```
$TC_DP1[1,1]=120                                        ; Définition de l'outil T1/D1
$TC_DP6[1,1]=10                                         ; Rayon
N10 G0 X0 Y0 Z20 G64 D1 T1 OFFN=5                       ; (acc P0)
N20 G41 G247 G341 Z0 DISCL=AC(7) DISR=10 F1500 FAD=200  ; Accostage (acc P3)
N30 G1 X30 Y-10                                         ; (acc P4)
N40 X40 Z2
N50 X50                                                 ; (ret P4)
N60 G248 G340 X70 Y0 Z20 DISCL=6 DISR=5 G40 F10000      ; Retrait (ret P3)
N70 X80 Y0                                              ; (ret P0)
N80 M30
```

Informations complémentaires

Choix de la trajectoire d'accostage ou de retrait

Le choix du contour d'accostage ou de retrait s'effectue avec l'instruction G correspondante du 2e groupe G :

G147 :	Accostage en ligne droite
G247 :	Accostage en quart de cercle
G347 :	Accostage en demi cercle
G148 :	Retrait en ligne droite
G248 :	Retrait en quart de cercle
G348 :	Retrait en demi cercle

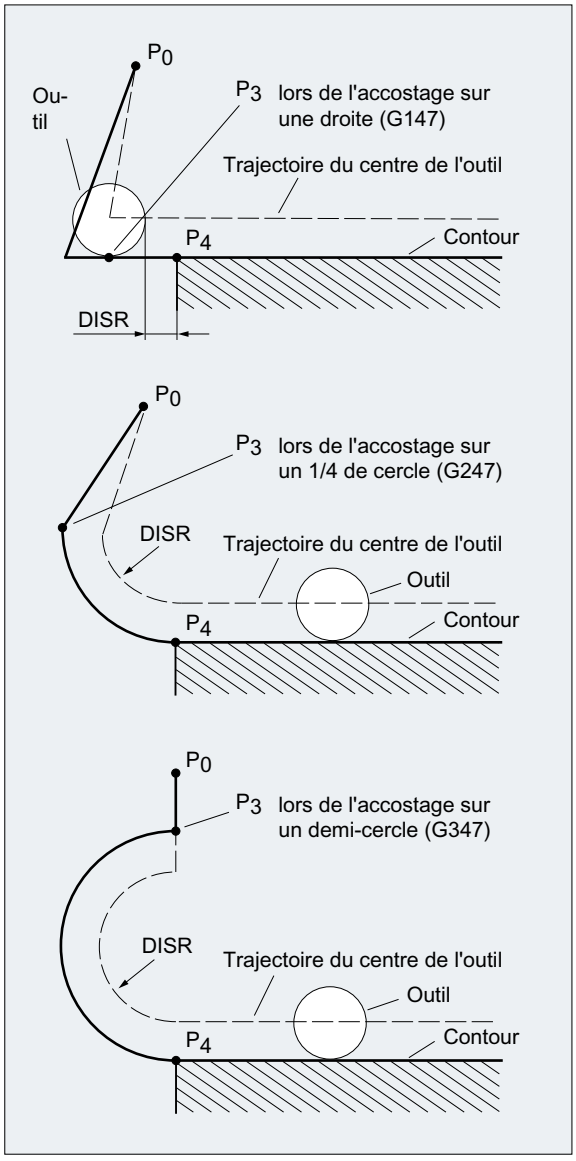


Figure 11-3 Mouvements d'accostage avec activation simultanée de la correction du rayon d'outil

Choix du sens d'accostage ou de retrait

Détermination du sens d'accostage ou de retrait par le biais de la correction de rayon d'outil (G140, réglage de base) pour un rayon d'outil positif :

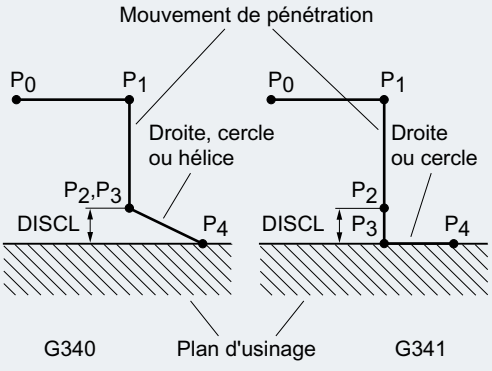
- G41 actif → accostage depuis la gauche
- G42 actif → accostage depuis la droite

D'autres possibilités d'accostage sont fournies avec G141, G142 et G143.

Ces instructions G ont seulement une importance quand l'accostage du contour se fait en arc de cercle ou en demi-cercle.

Décomposition du mouvement du point de départ au point final (G340 et G341)

Les mouvements se composent en tous les cas d'une ou de plusieurs lignes droites ainsi que, selon l'instruction G pour définir le contour d'accostage, d'une autre ligne droite, d'un quart de cercle ou d'un demi-cercle. Les 2 variantes de segmentation des déplacements sont représentées dans la figure suivante :



Mouvement d'accostage en fonction de G340/G341

G340 :	Accostage en ligne droite du point P_0 au point P_1. Cette ligne droite est parallèle au plan d'usinage si le paramètre DISRP n'a pas été programmé. Approche perpendiculaire au plan d'usinage du point P_1 au point P_3 jusqu'à la distance de sécurité par rapport au plan d'usinage définie par le paramètre DISCL. Accostage du point final P4 avec la courbe (ligne droite, cercle, hélice) définie par l'instruction G du deuxième groupe. Si G247 ou G347 est actif (quart de cercle ou demi-cercle) et si le point de départ P_3 ne se trouve pas dans le plan d'usinage défini par le point final P_4, alors une hélice est insérée à la place d'un cercle. Le point P_2 n'est pas défini ou il se confond avec P_3. Le plan du cercle ou l'axe de l'hélice est alors déterminé par le plan actif dans le bloc d'accostage / de retrait en douceur (G17/G18/G19), c.-à-d. que le bloc suivant n'utilise pas la tangente de départ elle-même pour déterminer le cercle, mais plutôt sa projection dans le plan actif. Le mouvement du point P_0 au point P_3 est effectué en deux lignes droites avec la vitesse qui était effective avant le bloc d'accostage / de retrait en douceur.
G341 :	Accostage en ligne droite du point P_0 au point P_1. Cette ligne droite est parallèle au plan d'usinage si le paramètre DISRP n'a pas été programmé. Approche perpendiculaire au plan d'usinage du point P_1 jusqu'à la distance de sécurité par rapport au plan d'usinage définie par le paramètre DISCL au point P_2. Approche perpendiculaire au plan d'usinage du point P_2 au point P_3. Accostage du point final avec la courbe définie par l'instruction G du deuxième groupe. P_3 et P_4 se trouvent dans le plan d'usinage de sorte que, pour G247 ou G347, c'est toujours un cercle qui est inséré et non pas une hélice.

Dans tous les cas où la position du plan actif G17/G18/G19 entre en ligne de compte (plan du cercle, axe d'hélice, mouvements d'approche perpendiculaires au plan actif), un frame rotatif éventuellement actif est pris en considération.

Longueur de la droite d'accostage ou rayon dans le cas d'un accostage en arc de cercle (DISR)

- Accostage/retrait en ligne droite
  DISR fournit la distance du bord de fraise au point de départ du contour, autrement dit, quand CRO est active, la longueur de la droite est égale à la somme du rayon d'outil et de la valeur programmée de DISR. Le rayon de l'outil est uniquement pris en compte lorsqu'il est positif.
  La longueur de la droite résultante doit être positive, autrement dit, des valeurs négatives sont admises pour DISR, aussi longtemps que la valeur absolue de DISR est inférieure au rayon d'outil.
- Accostage/retrait en cercle
  DISR indique le rayon de la trajectoire du centre de la pièce. Quand la CRO est active, un cercle est généré avec un rayon tel que la trajectoire du centre de l'outil soit décrite suivant le rayon programmé.

Distance du point P2 par rapport au plan d'usinage (DISCL)

Si la position du point P_2 sur l'axe perpendiculaire au plan du cercle doit être indiquée en valeurs absolues, il convient de programmer la valeur sous la forme `DISCL=AC(...)`.

Pour DISCL=0 on a :

- Avec G340 : L'ensemble du mouvement d'accostage est uniquement composé de deux blocs (P_1, P_2 et P_3 coïncident). Le contour d'accostage est formé de P_1 à P_4.
- Avec G341 : L'ensemble du mouvement d'accostage est composé de trois blocs (P_2 et P_3 coïncident). Si P_0 et P_4 se trouvent dans le même plan, seuls deux blocs sont générés (le mouvement d'approche de P_1 vers P_3 disparaît).
- La commande vérifie que le point défini par DISCL se trouve entre P_1 et P_3, c.-à-d. que, dans le cas de tous les mouvements, les composantes perpendiculaires au plan d'usinage, si elles existent, doivent avoir le même signe.
- Lors de la détection d'un changement de sens, une tolérance définie dans le paramètre machine PM20204 $MC_WAB_CLEARANCE_TOLERANCE est prise en considération.

Distance entre le point P1 (plan de retrait) et le plan d'usinage (DISRP)

Si la position du point P_1 sur l'axe perpendiculaire au plan d'usinage doit être indiquée en valeurs absolues, il convient de programmer la valeur sous la forme `DISRP=AC(...)`.

Si ce paramètre n'est pas programmé, le point P_1 est à la même distance du plan d'usinage que le point P_0, c.-à-d. que la droite d'accostage $P_0 \rightarrow P_1$ est parallèle au plan d'usinage.

La commande vérifie que le point défini par DISRP se trouve entre P_0 et P_2 , c.-à-d. que, dans le cas de tous les mouvements ayant une composante perpendiculaire au plan d'usinage (mouvements de pénétration, mouvements d'accostage de P_3 à P_4), cette composante doit avoir le même signe. Une inversion du sens n'est pas autorisée. Le cas échéant, une alarme est générée.

Lors de la détection d'un changement de sens, une tolérance définie dans le paramètre machine PM20204 $MC_WAB_CLEARANCE_TOLERANCE est prise en considération. Si P_1 se trouve hors de la zone définie par P_0 et P_2, mais que l'écart est inférieur ou égal à cette tolérance, alors on admet que P_1 se trouve dans le plan défini par P_0 ou P_2.

Programmation du point final

En règle générale, le point final est programmé avec X... Y... Z...

La programmation du point final de contour pour l'accostage est très différente de celle pour le retrait. Pour cette raison, ces deux cas sont traités ici séparément.

Programmation du point final P4 pour l'accostage

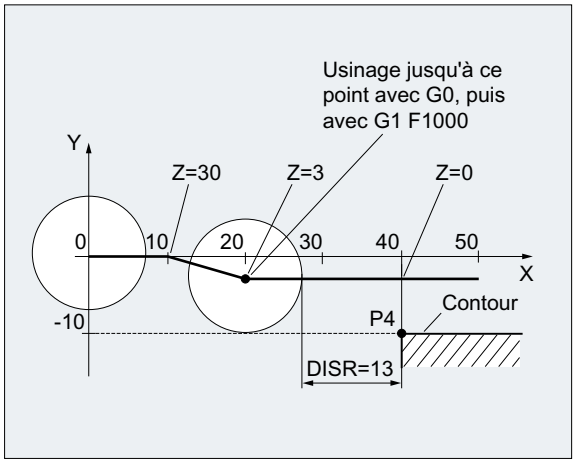
Le point final P_4 peut être programmé dans le bloc d'accostage / de retrait en douceur lui-même. Il est également possible de déterminer P_4 par le point final du bloc de déplacement suivant. Entre le bloc ARD et le bloc de déplacement suivant, il est possible d'intercaler des blocs supplémentaires sans déplacement des axes géométriques.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
`$TC_DP1[1,1]=120`	`; Outil de fraisage T1/D1`
`$TC_DP6[1,1]=7`	`; Outil de 7 mm de rayon`
`N10 G90 G0 X0 Y0 Z30 D1 T1`	
`N20 X10`	
`N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 Z=0 F1000`	
`N40 G1 X40 Y-10`	
`N50 G1 X50`	
`...`	

`N30/N40` peut être remplacé par :
```
N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 X40 Y-10 Z0 F1000
```

ou
```
N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 F1000
N40 G1 X40 Y-10 Z0
```



Programmation du point final P0 pour le retrait

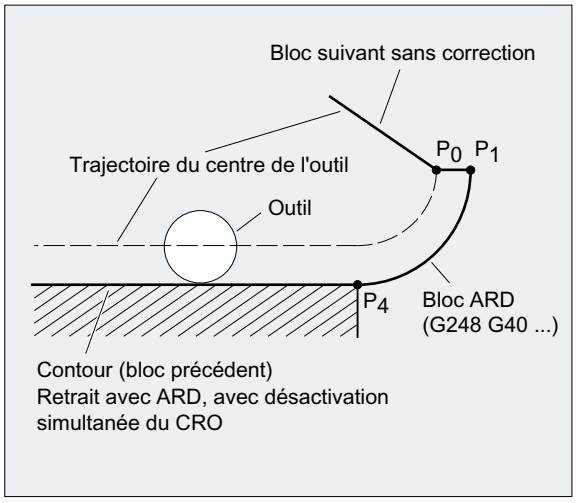
Pour le retrait, la programmation du point final du contour d'accostage / de retrait en douceur n'est pas prévue dans un bloc suivant, c.-à-d. que la position finale est toujours extraite du bloc d'accostage / de retrait en douceur lui-même, indépendamment du nombre d'axes

programmés. Les trois cas suivants sont alors à différencier pour la détermination du point final :

1. Aucun axe géométrique n'est programmé dans le bloc d'accostage / de retrait en douceur. Dans ce cas, le contour se termine au point P_1 (si DISRP est programmé), au point P_2 (si DISCL et non DISRP est programmé) ou au point P_3 (si ni DICLS ni DISRP ne sont programmés).
   La position sur les axes qui forment le plan d'usinage résulte du mouvement de retrait (point final de la ligne droite ou du cercle). La composante d'axe qui lui est perpendiculaire est définie par DISCL ou DISPR. Si dans ce cas DISCL=0 et DISPR=0, alors le mouvement est effectué entièrement dans le plan, c.-à-d. que les points P_0 à P_3 se confondent.
2. Dans le bloc d'accostage / de retrait en douceur, seul l'axe perpendiculaire au plan d'usinage est programmé. Le contour se termine alors au point P_0. Si DISRP est programmé (c.-à-d. que les deux points P_0 et P_1 ne se confondent pas), la droite $P_1 \rightarrow P_0$ est alors perpendiculaire au plan d'usinage. Les positions des deux autres axes sont obtenues comme en 1.
3. Au moins un axe du plan d'usinage est programmé. Le second axe éventuellement manquant du plan d'usinage est complété en mode modal à partir de sa dernière position dans le bloc précédent.

La position de l'axe perpendiculaire au plan d'usinage est obtenue comme en 1 ou en 2, que cet axe soit programmé ou non. La position ainsi obtenue définit le point final P_0. Si le bloc de retrait en douceur est simultanément le bloc de désactivation de la correction du rayon d'outil, alors dans les deux premiers cas, une composante de course supplémentaire est insérée dans le plan d'usinage de P_1 à P_0 de telle sorte qu'il n'y a pas de mouvement à la fin du contour de retrait lors de la désactivation de la correction du rayon d'outil, c.-à-d. que ce point ne définit pas une position sur un contour à corriger mais le centre de l'outil. Dans le troisième cas, la désélection de la correction du rayon d'outil ne doit pas être traitée séparément puisque le point P_0 programmé définit déjà directement la position du centre de l'outil à la fin du contour entier.

Le comportement dans le premier et le second cas, c.-à-d. en cas de point final non programmé explicitement dans le plan d'usinage avec désélection simultanée de la correction du rayon d'outil, est représenté dans la figure suivante :

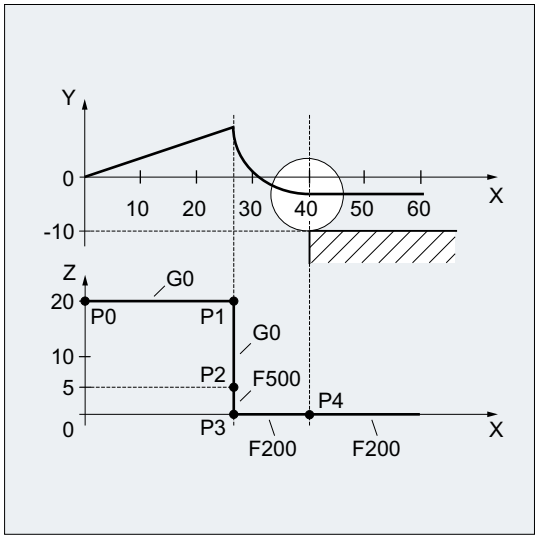


Vitesses d'accostage et de retrait

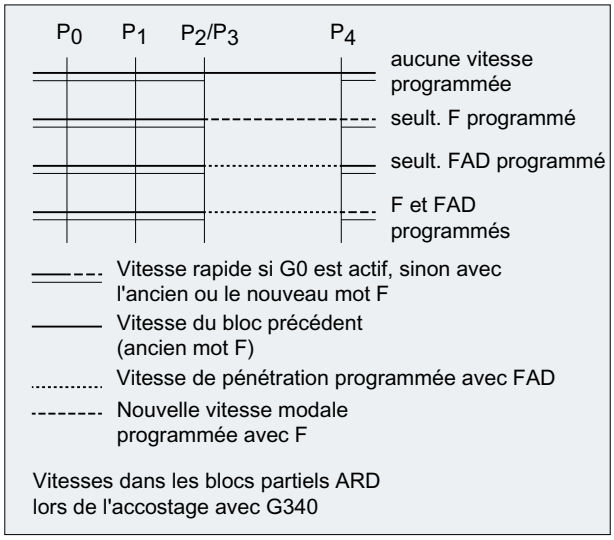
- Vitesse du bloc antérieur (G0)
  Tous les mouvements de P_0 à P_2, autrement dit le mouvement parallèle au plan d'usinage et le mouvement partiel d'approche jusqu'à la distance de sécurité sont exécutés à cette vitesse.
- Programmation avec FAD
  Indication de la vitesse d'avance pour
  - G341 : Mouvement de pénétration perpendiculaire au plan d'usinage de P_2 vers P_3
  - G340 : du point P_2 ou P_3 à P_4
    Lorsque FAD n'est pas programmé et qu'aucun mot F n'est programmé dans le bloc d'accostage / de retrait en douceur, cette partie du contour est également exécutée à la vitesse modale définie qui figure dans le bloc antérieur.
- Avance programmée F
  Cette valeur d'avance est appliquée à partir de P_3 ou P_2, si FAD n'est pas programmé. Si aucun mot F n'est programmé dans le bloc ARD, la vitesse appliquée est celle du bloc antérieur.

Exemple :

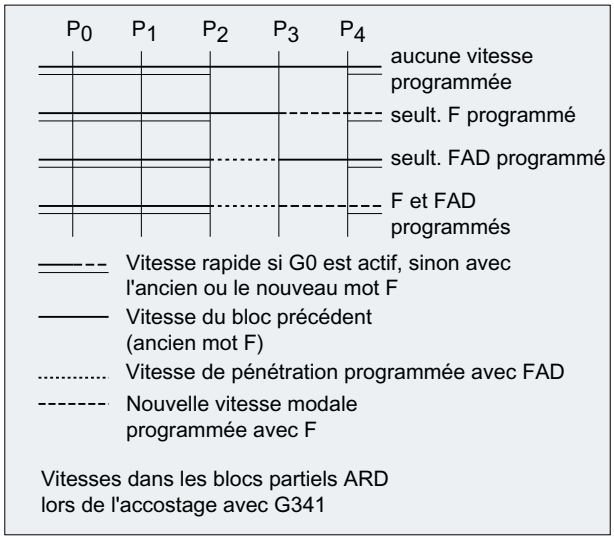
Code de programme	**Commentaire**
`$TC_DP1[1,1]=120`	`; Outil de fraisage T1/D1`
`$TC_DP6[1,1]=7`	`; Outil de 7 mm de rayon`
`N10 G90 G0 X0 Y0 Z20 D1 T1`	
`N20 G41 G341 G247 DISCL=AC(5) DISR=13 FAD 500 X40 Y-10 Z=0 F200`	
`N30 X50`	
`N40 X60`	
`...`	



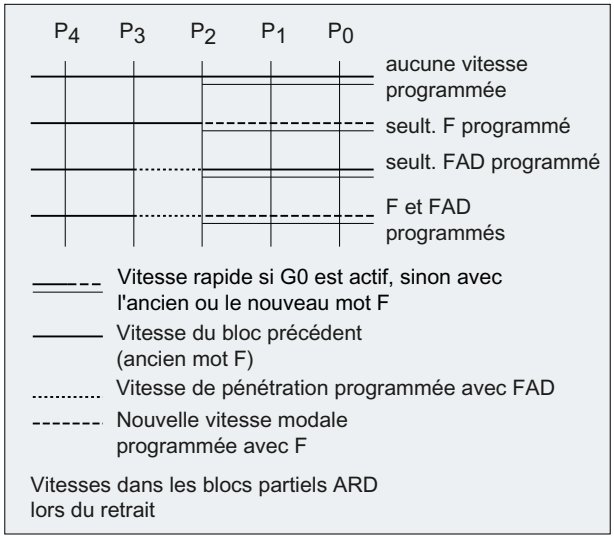
Dans le cas du retrait, le rôle de l'avance modale du bloc antérieur et celui de la valeur d'avance programmée dans le bloc ARD sont permutés, autrement dit le retrait du contour est exécuté avec l'ancienne avance et une nouvelle vitesse programmée avec le mot F est valable de P_2 à P_0.



Vitesses dans les blocs partiels ARD lors de l'accostage avec G340



Vitesses dans les blocs partiels ARD lors de l'accostage avec G341



Vitesses dans les blocs partiels ARD lors du retrait

Lecture de positions

Les points P_3 et P_4 peuvent être lus lors de l'accostage comme variable système dans le SCP.

- $P_APR: Lecture de P
- $_3$ (point d'attaque)
- $P_AEP: Lecture de P
- $_4$ (point d'attaque du contour)
- $P_APDV: lire si $P_APR et $P_AEP contiennent des valeurs valides

11.4.2 Accostage et retrait avec des stratégies de retrait étendues (G460, G461, G462)

Dans certains cas géométriques particuliers, par rapport à la réalisation effectuée jusqu'ici avec la surveillance de collision activée pour le bloc de retrait et le bloc d'accostage, des stratégies spécifiques et étendues de retrait et d'accostage sont nécessaires pour activer et désactiver la correction du rayon d'outil. Une surveillance de collision peut par exemple impliquer qu'un segment du contour ne soit pas entièrement usiné, voir la figure suivante :

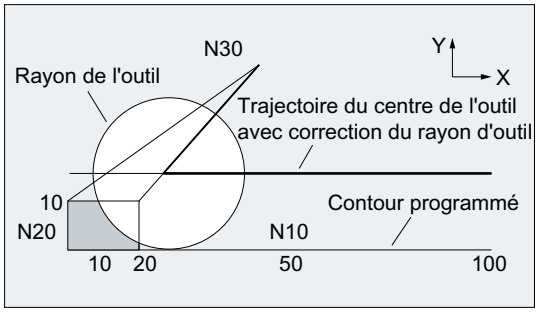


Figure 11-4 Comportement au retrait avec G460

Syntaxe

```
G460
G461
G462
```

Signification

G460 :	Comme précédemment (activation de la détection des violations du contour pour le bloc d'accostage et de retrait)
G461 :	Si aucun point d'intersection n'est trouvé, insertion, dans le bloc de CRO, d'un cercle dont le centre se trouve au point final du bloc non corrigé et dont le rayon est égal au rayon de l'outil Jusqu'au point d'intersection, l'usinage s'effectue avec un **cercle auxiliaire** autour du point final du contour (donc jusqu'à la fin du contour).
G462 :	Si aucun point d'intersection n'est trouvé, insertion, dans le bloc de CRO, d'une droite ; le bloc est prolongé par la tangente au point final (réglage par défaut) L'usinage s'effectue jusqu'au **prolongement** du dernier élément de contour (donc presque jusqu'à la fin du contour).

Remarque

Le comportement à l'accostage est analogue au comportement au retrait.

Le comportement à l'accostage ou au retrait est déterminé par l'état de la fonction G dans le bloc d'accostage ou de retrait. Le comportement à l'accostage peut donc être réglé indépendamment du comportement au retrait.

Exemples

Exemple 1 : comportement au retrait avec G460

Par la suite, seul le cas de la désactivation de la correction du rayon d'outil est représenté. Le comportement dans le cas de l'accostage est absolument analogue.

```
Code de programme       Commentaire
G42 D1 T1               ; Rayon d'outil 20 mm
...
G1 X110 Y0
N10 X0
N20 Y10
N30 G40 X50 Y50
```

Exemple 2 : accostage avec G461

```
Code de programme                   Commentaire
N10 $TC_DP1[1,1]=120                ; Type d'outil fraise
N20 $TC_DP6[1,1]=10                 ; Rayon de l'outil
N30 X0 Y0 F10000 T1 D1
N40 Y20
N50 G42 X50 Y5 G461
N60 Y0 F600
N70 X30
N80 X20 Y-5
```

Code de programme	Commentaire
N90 X0 Y0 G40	
N100 M30	

Informations complémentaires

G461

Si le dernier bloc de CRO ne présente pas d'intersection avec un bloc précédent, la trajectoire décalée de ce bloc est prolongée par un cercle dont le centre se trouve au point final du bloc non corrigé et dont le rayon est égal au rayon de l'outil.

La commande recherche ensuite un point d'intersection entre ce cercle et un des blocs précédents.

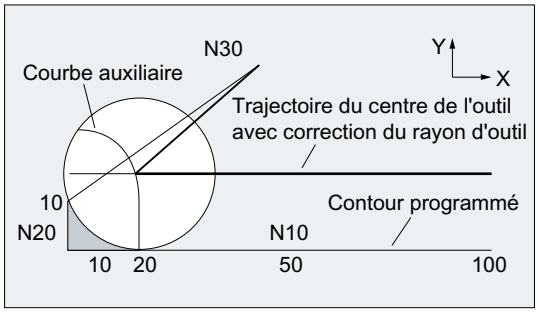


Figure 11-5 Comportement au retrait avec G461

Détection des violations du contour CDON, CDOF

Si CDOF est activé (voir chap. Surveillance de collision, CDON, CDOF), la recherche est interrompue dès qu'un point d'intersection a été trouvé, c.-à-d. que la commande ne vérifie pas s'il existe aussi des points d'intersection avec des blocs encore plus en amont dans le programme.

Si CDON est activé, la recherche se poursuit, même si un point d'intersection a déjà été trouvé.

Un point d'intersection ainsi trouvé est le nouveau point final du bloc précédent concerné et le point de départ du bloc de retrait. Le cercle inséré ne sert qu'à calculer le point d'intersection et n'entraîne aucun déplacement.

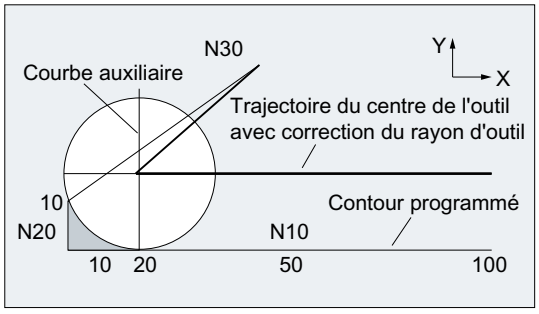
Remarque

Si aucun point d'intersection n'est trouvé, l'alarme 10751 (risque de collision) est affichée.

G462

Si le dernier bloc de CRO ne présente pas d'intersection avec un bloc précédent, une droite est insérée au point final du dernier bloc avec correction de rayon d'outil (le bloc est prolongé par la tangente au point final) lors du retrait avec G642 (fonction utilisée).

Une recherche de point d'intersection analogue au cas de G461 est ensuite effectuée.



Comportement au retrait avec G462 (voir l'exemple)

Avec G462, le coin formé par les blocs N10 et N20 de l'exemple n'est pas dégagé comme cela serait possible avec l'outil utilisé. Ce comportement peut cependant être nécessaire si le contour de la pièce (contrairement au contour programmé) ne doit pas être violé à gauche de N20, même pour des valeurs de y supérieures à 10 mm.

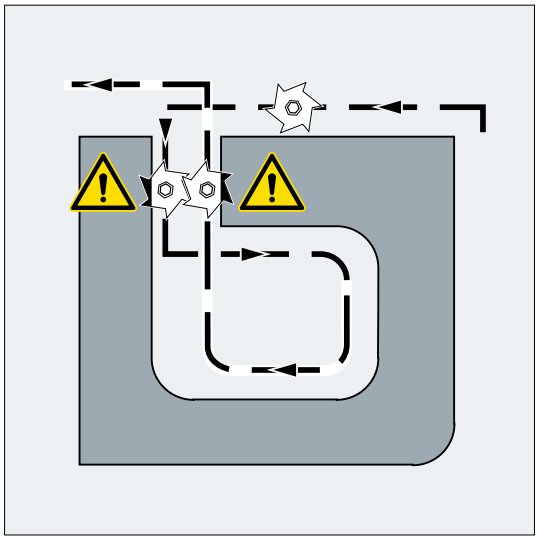
Comportement aux angles avec KONT

Si KONT est activé (contourner le coin au point de départ ou au point final), la commande distingue deux cas, selon que le point final se trouve devant ou derrière le contour.

- **Point final devant le contour**
  Si le point final se trouve devant le contour, le mode de retrait est identique à celui de NORM. Cette propriété n'est pas non plus modifiée lorsque le dernier bloc de contour est prolongé au moyen d'une droite ou d'un cercle pour G451. Des stratégies de contournement supplémentaires, afin d'éviter une violation du contour à proximité de son point final, ne sont donc pas nécessaires.
- **Point final derrière le contour**
  Si le point final se trouve derrière le contour, un cercle ou une droite sont toujours insérés, en fonction de G450/G451. G460 à G462 ne sont pas alors pris en considération. Si dans ce cas le dernier bloc de déplacement ne possède aucune intersection avec le bloc précédent, un point d'intersection peut alors résulter avec l'élément de contour inséré ou avec la section droite du point final du cercle de contournement au point final programmé. Lorsque l'élément de contour inséré est un cercle (G450) et que celui-ci forme un point d'intersection avec le bloc précédent, ce point d'intersection est le même que celui qui résulterait aussi avec NORM et G461. Cependant, la partie du cercle à parcourir sera en général plus grande. Pour la partie linéaire du bloc de retrait, un calcul de point d'intersection n'est plus nécessaire.
  Dans le deuxième cas, lorsque aucun point d'intersection de l'élément de contour inséré n'est trouvé avec les blocs précédents, l'outil se déplace sur le point d'intersection entre la droite de retrait et un bloc précédent.
  Un comportement modifié par rapport à G460 ne peut résulter avec G461 ou G462 actif que si soit NORM est actif, soit le comportement avec KONT est identique à celui avec NORM en fonction de la géométrie.

11.5 Surveillance de collision (CDON, CDOF, CDOF2)

Lorsque la correction du rayon d'outil est activée, la détection des violations du contour permet de surveiller les trajectoires d'outil par calcul anticipé du contour. Ceci permet de détecter à temps les risques de violation du contour et de les empêcher.



La détection des violations du contour peut être activée et désactivée dans le programme CN.

Syntaxe

```
CDON
CDOF
CDOF2
```

Signification

`CDON` :	Instruction d'**activation** de la détection des violations du contour
`CDOF` :	Instruction de **désactivation** de la détection des violations du contour Si la détection des violations du contour est désactivée, un point d'intersection commun est recherché pour le bloc en cours dans le bloc de déplacement **précédent** (aux angles rentrants) ainsi que, le cas échéant, dans des blocs antérieurs. **Remarque :** `CDOF` permet d'éviter les erreurs de détection des endroits étroits dues par exemple à des informations manquantes dans le programme CN.
`CDOF2` :	Instruction de **désactivation** de la détection des violations du contour **en fraisage périphérique 3D** `CDOF2` détermine le sens de correction d'outil des parties de bloc voisines. `CDOF2` n'agit qu'en fraisage périphérique 3D et a la même signification que `CDOF` pour tous les autres types d'usinage (fraisage en bout 3D, etc.).

Remarque

Le nombre de blocs CN pris en compte dans la détection des violations du contour peut être spécifié par un paramètre machine.

Exemple

Fraisage sur la trajectoire du centre de la fraise avec un outil normalisé

Le programme CN décrit la trajectoire du centre d'un outil normalisé. Le contour d'un outil en cours d'utilisation induit un écart inférieur qui est représenté sur la figure suivante de façon très grande et irréaliste uniquement pour expliciter la géométrie. De plus, on suppose pour cet exemple que la commande ne concerne que trois blocs.

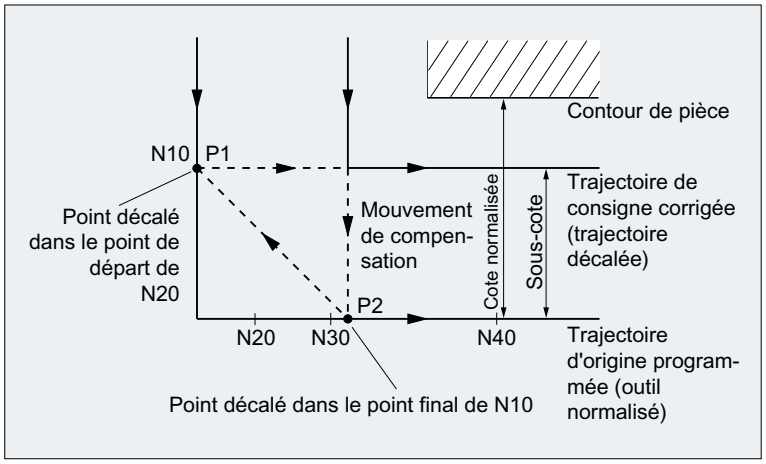


Figure 11-6 Mouvement de compensation en l'absence de point d'intersection

Du fait qu'un point d'intersection n'existe qu'entre les courbes d'offset des deux blocs N10 et N40, les deux blocs N20 et N30 devraient être omis. Dans l'exemple, la commande du bloc N40 n'est pas encore connue si N10 doit être usiné en dernier. Un seul bloc peut alors être omis.

En cas de `CDOF2` active, le déplacement de compensation représenté sur la figure est exécuté et n'est pas suspendu. Dans ce cas, un `CDOF` ou `CDON` actifs entraîneraient une alarme.

informations complémentaires

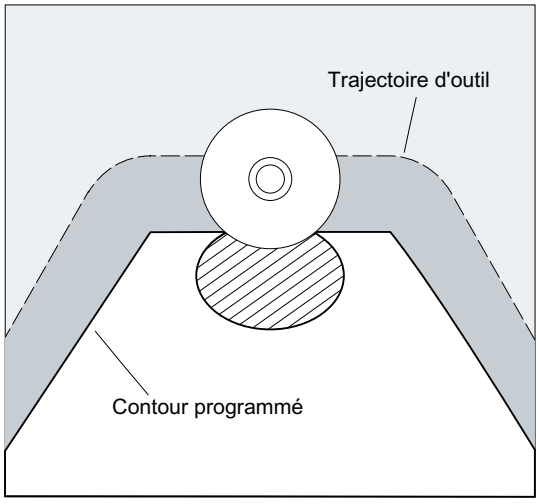
Test du programme

Pour éviter les arrêts du programme, il est recommandé de tester le programme avec l'outil dont le rayon est le plus important parmi les outils mis en œuvre.

Exemples de mouvements de compensation en situations d'usinage critiques

Les exemples suivants illustrent des situations d'usinage critiques qui sont détectées par la commande et compensées par une modification des trajectoires d'outil. Dans tous les exemples, l'outil a été choisi avec un rayon trop grand pour la réalisation du contour.

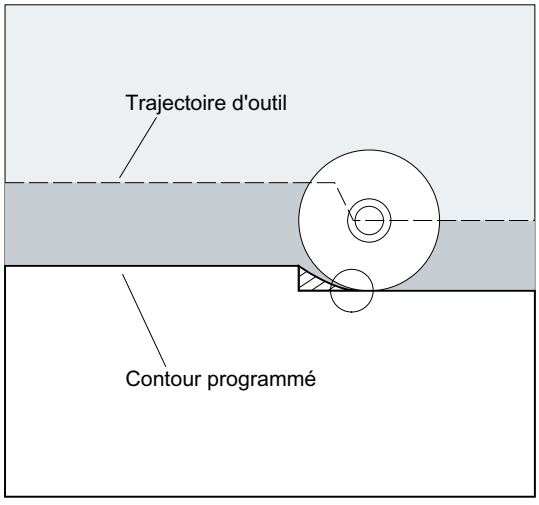
Exemple 1 : Détection des goulets d'étranglement



Le rayon d'outil qui a été sélectionné étant trop important pour la création de ce contour interne, le "goulot" est contourné.

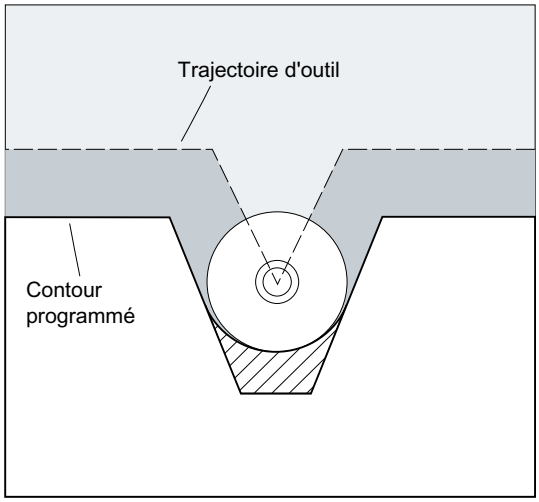
Une alarme est générée.

Exemple 2 : Trajectoire plus petite que le rayon d'outil



L'outil contourne l'angle de la pièce sur un arc de raccordement et reste, dans le contour ultérieur, exactement sur la trajectoire programmée.

Exemple 3 : Rayon d'outil trop grand pour usinage intérieur



Dans ce cas, le contour n'est usiné que si les limites permettent une exécution sans dépassement du contour.

11.6 Correction d'outil 2D ½ (CUT2D, CUT2DD, CUT2DF, CUT2DFD)

La correction du rayon d'outil 2D ½ doit être utilisée lorsque la **pièce**, et non l'orientation de l'outil, est pivotée pour l'usinage de surfaces inclinées. L'activation s'effectue par le biais des instructions `CUT2D`, `CUT2DD`, `CUT2DF` ou `CUT2DFD`.

Correction de longueur d'outil

La correction de longueur d'outil est toujours prise en compte par référence au plan de travail figé dans l'espace, non pivoté.

Correction du rayon d'outil 2D ½ pour outils de contour

La correction du rayon d'outil 2D ½ pour outils de contour est activée lorsque l'une des deux instructions `G41` (correction du rayon d'outil à gauche du contour) ou `G42` (correction du rayon d'outil à droite du contour) est programmée en même temps que `CUT2D`, `CUT2DD`, `CUT2DF` ou `CUT2DFD`. Elle sert à sélectionner automatiquement le tranchant d'outil pour les outils autres que de symétrie de révolution avec lesquels les segments de contour individuels peuvent être traités par morceaux.

Remarque

Si la correction du rayon d'outil 2D ½ n'est pas active, l'outil de contour se comporte comme un outil normal composé uniquement du premier tranchant.

Correction du rayon d'outil 2D ½ rapportée à un outil différentiel

La correction du rayon d'outil 2D ½ rapportée à un outil différentiel est activée au moyen des instructions `CUT2DD` ou `CUT2DFD`. Elle doit être utilisée lorsque le contour programmé se rapporte à la trajectoire du centre d'un outil différentiel et que l'usinage s'effectue avec un outil différent. Ainsi, lors du calcul de la correction du rayon d'outil 2D ½, seuls la valeur d'usure du rayon de l'outil actif ($TC_DP_15) et les offsets de correction d'outil OFFN (Page 265) et TOFFR (Page 84) éventuellement programmés sont pris en compte. Le rayon de base ($TC_DP6) de l'outil actif n'est **pas** pris en compte.

Syntaxe

```
CUT2D
CUT2DD
CUT2DF
CUT2DFD
```

Signification

`CUT2D` :	Activation de la correction du rayon 2D ½
`CUT2DD` :	Activation de la correction du rayon 2D ½ rapportée à un outil différentiel
`CUT2DF` :	Activation de la correction du rayon 2D ½, correction du rayon d'outil relative au frame courant ou à un plan oblique
`CUT2DFD` :	Activation de la correction du rayon 2D ½ rapportée à un outil différentiel, relative au frame courant ou à un plan oblique

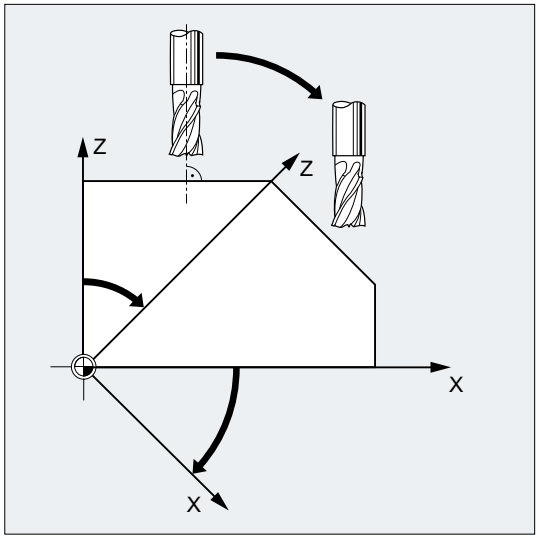
Informations complémentaires

Outils de contour

- Déblocage
  Le déblocage de la correction du rayon d'outil pour les outils de contour s'effectue de manière spécifique au canal par le biais de :
  PM28290 $MC_MM_SHAPED_TOOLS_ENABLE
- Type d'outil
  Les types d'outil des outils de contour sont définis de manière spécifique au canal par le biais de :
  PM20370 $MC_SHAPED_TOOL_TYPE_NO
- Tranchants
  Un nombre de tranchants (numéros D) peut être affecté à chaque outil de contour dans l'ordre de votre choix. Le nombre maximal de tranchants par outil est paramétré par le biais de :
  PM18106 $MN_MM_MAX_CUTTING_EDGE_PERTOOL
  Le premier tranchant d'un outil de contour est le tranchant sélectionné lors de l'activation de l'outil. Si, par exemple, le cinquième tranchant (D5) du troisième outil (T3) est activé dans un programme par les instructions `T3 D5`, D5 et les tranchants consécutifs définissent alors l'outil de contour soit avec une pièce soit avec toutes les pièces. Les tranchants qui précèdent D5 sont ignorés.

Correction du rayon d'outil 2D ½ sans rotation du plan de correction (CUT2D, CUT2DD)

Quand un frame contenant une rotation est programmé, le plan dans lequel se trouve la correction du rayon d'outil (plan de correction) n'est **pas pivoté** en même temps avec `CUT2D` ou `CUT2DD`. La correction du rayon d'outil rapportée au plan de travail **non pivoté** (`G17`, `G18`, `G19`) est prise en compte. La correction de longueur d'outil agit par rapport au plan de correction.

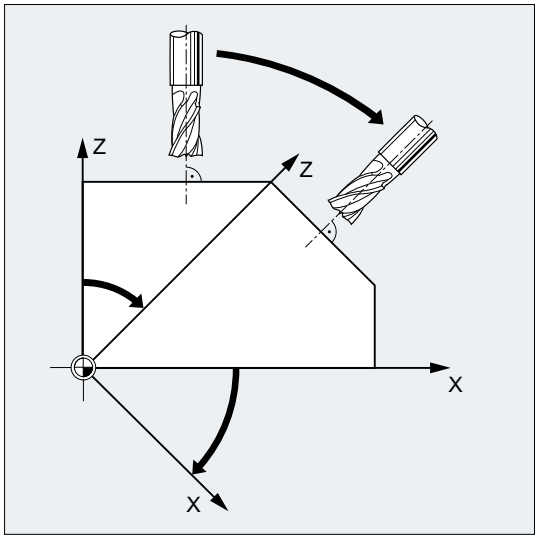


Pour l'usinage de surfaces inclinées, les valeurs de correction d'outil doivent être définies en conséquence ou calculées en utilisant la fonctionnalité "Correction de longueur d'outil pour outils orientables".

Correction du rayon d'outil 2D ½ avec rotation du plan de correction (CUT2DF, CUT2DFD)

Quand un frame contenant une rotation est programmé, le plan dans lequel se trouve la correction du rayon d'outil (plan de correction) est également **pivoté** avec `CUT2DF` ou `CUT2DFD`. La correction du rayon d'outil rapportée au plan de travail **pivoté** (`G17`, `G18`, `G19`) est prise en compte. Cependant, la correction de longueur d'outil continue d'agir par rapport au plan de travail **non pivoté**.

Condition : Sur la machine, l'orientation d'outil doit être réglable perpendiculairement au plan de travail pivoté et doit être réglée pour l'usinage.



Remarque

La correction de longueur d'outil continue d'agir par rapport au plan de travail non pivoté.

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Correction d'outil (W1)

11.7 Maintenir constante la correction du rayon d'outil (CUTCONON, CUTCONOF)

La fonction "Maintenir constante la correction du rayon d'outil" sert à inhiber la correction du rayon d'outil pendant un certain nombre de blocs, un décalage entre la trajectoire programmée et la trajectoire effective du centre de l'outil résultant de la correction du rayon d'outil dans les blocs précédents étant conservé. Elle peut être utilisée en fraisage par balayage par exemple si plusieurs blocs de déplacement sont nécessaires aux points d'inversion de sens, les trajectoires générées par la correction du rayon d'outil (stratégies de contournement) n'étant cependant pas désirées. Elle est indépendante du type de correction du rayon d'outil ($2^1/_2$D, fraisage en bout 3D, fraisage périphérique 3D).

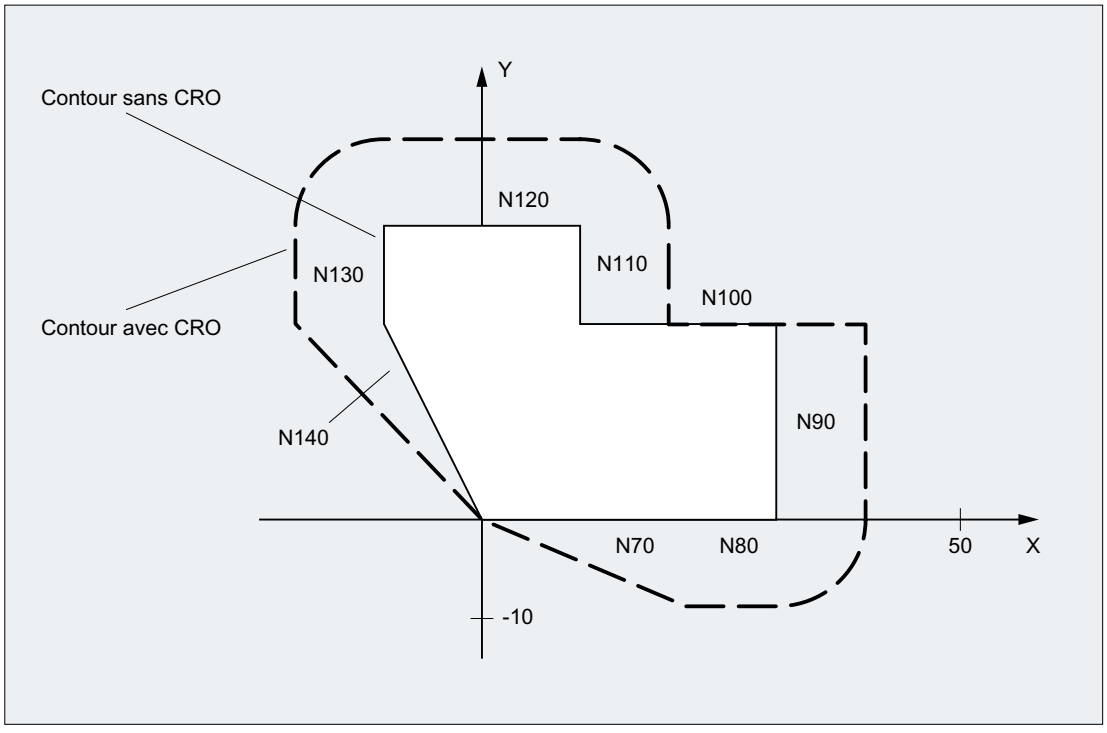
Syntaxe

```
CUTCONON
CUTCONOF
```

Signification

`CUTCONON` :	Instruction d'activation de la fonction "Maintenir constante la correction du rayon d'outil"
`CUTCONOF` :	Instruction de désactivation de la fonction "Maintenir constante la correction du rayon d'outil"

Exemple



Code de programme	Commentaire
N10	; Définition de l'outil d1
N20 $TC_DP1[1,1]=110	; Type
N30 $TC_DP6[1,1]= 10.	; Rayon
N40	
N50 X0 Y0 Z0 G1 G17 T1 D1 F10000	
N60	
N70 X20 G42 NORM	
N80 X30	
N90 Y20	
N100 X10 CUTCONON	; Activation de l'inhibition de la correction
N110 Y30 KONT	; Insertion possible d'un arc de contournement lors de la désactivation de l'inhibition de contours
N120 X-10 CUTCONOF	
N130 Y20 NORM	; Pas d'arc de contournement lors de la désactivation de la CRO
N140 X0 Y0 G40	
N150 M30	

Autres informations

La correction de rayon d'outil est en principe déjà active avant l'activation de son inhibition et elle est encore active lors de la désactivation de l'inhibition. Dans le dernier bloc de déplacement qui précède CUTCONON, l'offset au point final du bloc est accosté. Tous les blocs suivants, dans lesquels l'inhibition de la correction est activée, sont exécutés sans correction. Ils sont cependant translatés du vecteur reliant le point final du dernier bloc avec correction et son point décalé. Le type d'interpolation de ces blocs (linéaire, circulaire, polynomiale) peut être quelconque.

Le bloc de désactivation de l'inhibition de la correction, autrement dit le bloc qui contient CUTCONOF, est corrigé normalement. Il commence sur l'offset au point de départ. Entre le point final du bloc précédent, c'est-à-dire le dernier bloc de déplacement programmé avec CUTCONON actif, et ce point, un bloc linéaire est inséré.

Les blocs à interpolation circulaire avec un plan de cercle perpendiculaire au plan de correction (cercles verticaux) sont traités comme s'ils contenaient une programmation de CUTCONON. Cette activation implicite de l'inhibition de la correction est automatiquement annulée dans le premier bloc de déplacement qui contient un déplacement dans le plan de correction qui n'est pas un tel cercle. Vous ne rencontrerez des cercles verticaux satisfaisant à ces critères qu'en fraisage périphérique.

11.8 Outils à position de tranchant définie

Dans le cas des outils à position de tranchant définie (outils de tournage et de rectification – types 400 à 599 ; voir le chapitre "Exploitation du signe de l'usure"), le basculement de G40 vers G41/G42 ou inversement est interprété comme un changement d'outil. Ceci provoque, si une transformation (par ex. TRANSMIT) est active, un arrêt du prétraitement des blocs (arrêt du décodage) et, par conséquent, des écarts par rapport au contour à obtenir sont possibles.

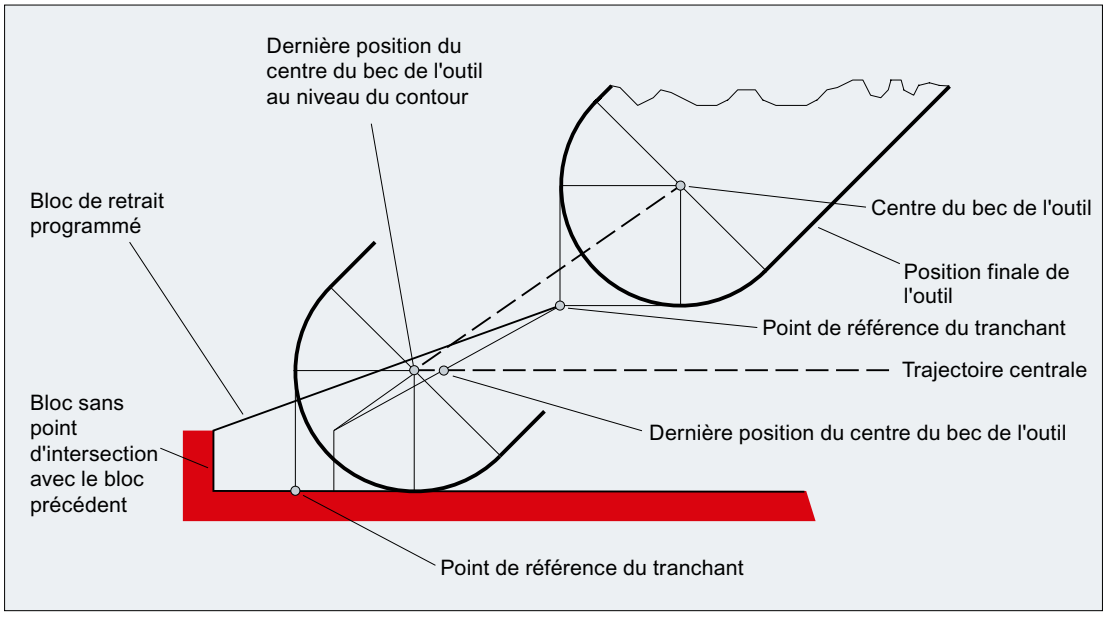
Cette fonctionnalité initiale est modifiée au niveau de :

1. arrêt du prétraitement des blocs en présence de TRANSMIT
2. calcul de points d'intersection pour l'accostage / le retrait avec KONT
3. changement d'un outil avec correction active du rayon d'outil
4. correction du rayon d'outil avec orientation de l'outil en cas de transformation.

Informations complémentaires

La fonctionnalité initiale a été modifiée comme suit :

- Le basculement de G40 vers G41/G42 ou inversement n'est plus interprété comme un changement d'outil. Avec TRANSMIT, un arrêt du prétraitement des blocs n'a donc plus lieu.
- La droite qui relie les centres de bec d'outil en début et en fin de bloc est utilisée pour le calcul de points d'intersection avec le bloc d'accostage ou de retrait. La différence entre le point de référence du tranchant et le centre du bec de l'outil se superpose à ce déplacement. Pour l'accostage ou le retrait avec KONT (l'outil contourne le point de contour ; voir chapitre "Accostage et retrait du contour"), la correction s'effectue dans le sous-bloc linéaire du mouvement d'accostage ou de retrait. Les rapports géométriques sont donc identiques pour les outils avec et sans position de l'arête tranchante. Des différences par rapport au comportement connu jusqu'à présent ne se rencontrent que dans les cas relativement rares où le bloc d'accostage ou de retrait possède un point d'intersection avec un bloc de déplacement non voisin, comme le montre la figure suivante :



- Si la correction de rayon d'outil est activée, un changement d'outil qui entraîne une modification de la distance entre centre du bec de l'outil et point de référence du tranchant est interdit dans les blocs circulaires et les blocs de déplacement à polynômes rationnels dont le dénominateur a un degré > 4. Dans le cas des autres types d'interpolation, un changement d'outil est permis même si une transformation est active (par ex. TRANSMIT), ce qui n'était pas le cas jusqu'à présent.
- Dans le cas de la correction de rayon d'outil avec orientation variable de l'outil, la transformation assurant le passage du point de référence du tranchant au centre du bec de l'outil n'est plus réalisable par un simple décalage d'origine. C'est pourquoi les outils à position de tranchant définie sont interdits en fraisage périphérique 3D (alarme).

Remarque

Ces indications ne concernent pas le fraisage en bout, pour lequel uniquement des outils sans position de tranchant définie sont autorisés, comme jusqu'à présent. (Les outils d'un type non autorisé explicitement sont considérés comme des fraises à bout hémisphérique de rayon indiqué. Si une position de tranchant est indiquée, elle est ignorée.)

Modes de déplacement 12

12.1 Arrêt précis (G60, G9, G601, G602, G603)

L'arrêt précis est un mode de déplacement dans lequel tous les axes à interpolation et les axes supplémentaires concernés par le déplacement et dont le déplacement ne s'étend pas sur plusieurs blocs freinent jusqu'à l'immobilisation complète à la fin de chaque bloc de déplacement.

L'arrêt précis est utilisé pour l'exécution d'angles saillants ou la finition d'angles rentrants.

Le critère d'arrêt précis détermine la précision d'accostage du coin et l'instant où a lieu le changement de bloc.

- "Arrêt précis fin"
  Le changement de bloc est déclenché dès que tous les axes concernés par le déplacement ont atteint les limites de tolérance "Arrêt précis fin" spécifiques à l'axe.
  Un "arrêt précis fin" est réglé par : MD36010 $MA_STOP_LIMIT_FINE[<axe>]
- "Arrêt précis grossier"
  Le changement de bloc est déclenché dès que tous les axes concernés par le déplacement ont atteint les limites de tolérance "Arrêt précis grossier" spécifiques à l'axe.
  Un "arrêt précis grossier" est réglé par : MD36000 $MA_STOP_LIMIT_COARSE[<axe>]
- "Fin de l'interpolation"
  Le changement de bloc est déclenché dès que la commande a calculé une vitesse de consigne nulle pour tous les axes concernés par le déplacement. La position réelle et l'écart de traînage des axes concernés ne sont pas pris en compte.

Syntaxe

```
G60 ...
G9 ...
G601/G602/G603 ...
```

Signification

G60 :	Instruction d'activation de l'arrêt précis à effet **modal**
G9 :	Instruction d'activation de l'arrêt précis à effet **non modal**
G601 :	Instruction d'activation du critère d'arrêt précis "**Arrêt précis fin**"
G602 :	Instruction d'activation du critère d'arrêt précis "**Arrêt précis grossier**"
G603 :	Instruction d'activation du critère d'arrêt précis "**Fin de l'interpolation**"

Remarque

Les instructions d'activation des critères d'arrêt précis (G601 / G602 / G603) s'appliquent uniquement lorsque G60 ou G9 sont actifs.

Exemple

Code de programme	Commentaire
N5 G602	; Sélection du critère "Arrêt précis grossier"
N10 G0 G60 Z...	; Arrêt précis modal actif
N20 X... Z...	; G60 continue d'agir
...	
N50 G1 G601	; Sélection du critère "Arrêt précis fin"
N80 G64 Z...	; Commutation sur contournage
...	
N100 G0 G9	; L'arrêt précis s'applique uniquement à ce bloc
N110 ...	; Réactivation du contournage

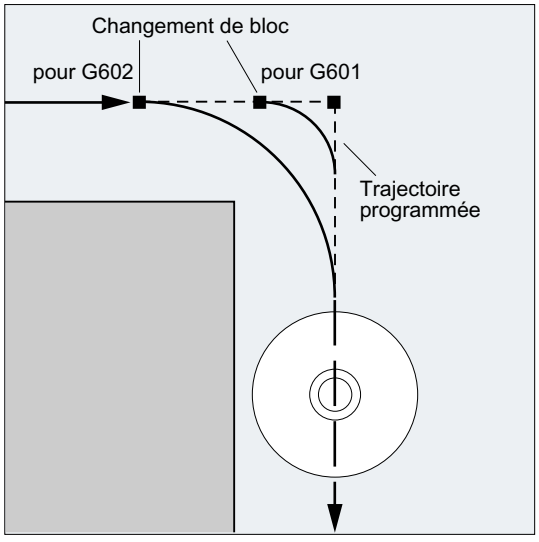
Informations complémentaires

G60, G9

G9 génère l'arrêt précis dans le bloc courant ; G60 le génère dans le bloc courant et dans tous les blocs suivants.

Avec les instructions de contournage G64 ou G641 - G645, G60 est désactivé.

G601, G602



Le déplacement est freiné et arrêté brièvement au point d'angle.

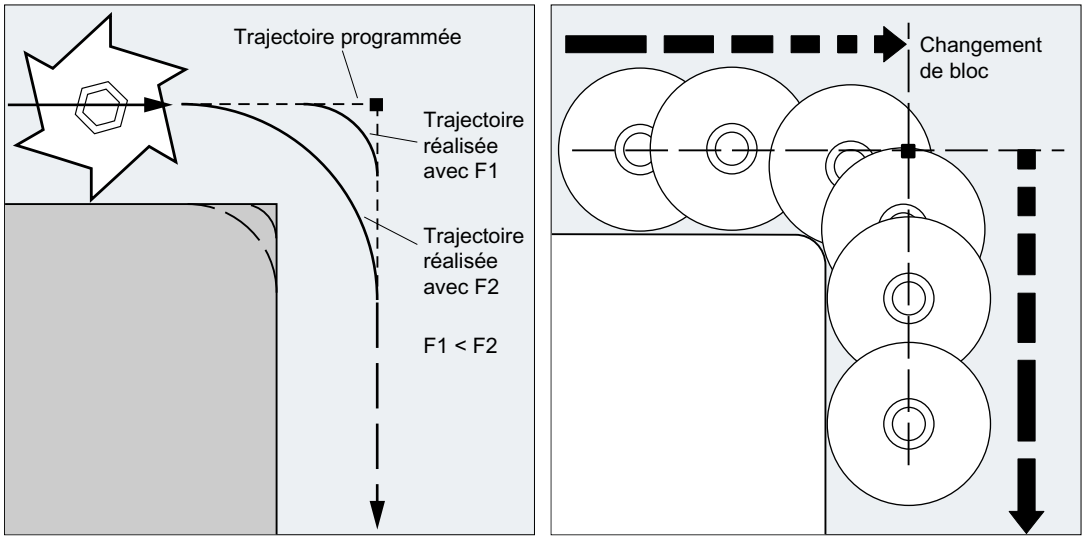
Remarque

Pour les critères d'arrêt précis, il est recommandé de définir des limites aussi petites que possible. Plus les limites sont petites, plus l'accostage de la position de destination sera long.

G603

Le changement de bloc est déclenché dès que la commande a calculé une vitesse de consigne nulle pour les axes concernés. A ce moment-là, la valeur réelle de position est en retard,

compte tenu de l'écart de traînage qui est fonction de la dynamique des axes et de la vitesse tangentielle. Ceci permet d'arrondir les angles de la pièce.



Critère d'arrêt précis configuré

Pour `G0` et les autres instructions du 1er groupe G, il est possible de définir, spécifiquement pour chaque canal, l'utilisation automatique d'un critère prédéfini, différent du critère d'arrêt précis programmé (voir les indications du constructeur de machines).

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Contournage, arrêt précis, LookAhead (B1)

12.2 Contournage (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS)

Pour le contournage, la vitesse tangentielle en fin de bloc n'est pas freinée jusqu'à une vitesse permettant d'atteindre le critère d'arrêt précis, en vue du changement de bloc. Le but est, par contre, d'éviter une décélération importante des axes à interpolation au point de changement de bloc, afin de passer au bloc suivant avec, si possible, la même vitesse tangentielle. Pour cela, la fonction "Pilotage anticipé de la vitesse (LookAhead)" est activée en même temps que le contournage.

Pour le contournage avec arrondissement, les changements de blocs coudés sont formés ou lissés tangentiellement au moyen de modifications locales de la trajectoire programmée.

Effets du contournage :

- Un arrondi du contour.
- Des temps d'usinage plus courts du fait de l'absence des phases de freinage et d'accélération nécessaires lorsqu'il s'agit de satisfaire le critère d'arrêt précis.
- Des conditions de coupe meilleures du fait d'une plus grande régularité de la vitesse.

Le contournage est recommandé lorsque :

- le retrait d'un contour doit être aussi continu que possible (p. ex. avec la vitesse rapide),
- une déviation de la trajectoire précise programmée est autorisée en cas de critère d'erreur, afin d'atteindre une trajectoire parfaitement régulière.

Le contournage n'est pas recommandé lorsque :

- le retrait du contour doit être précis,
- une constante de vitesse absolue est nécessaire.

Remarque

Le contournage est interrompu par les blocs qui déclenchent implicitement l'arrêt du prétraitement des blocs, p. ex. par :

- Accès à certaines données d'état de la machine ($A...)
- Sorties de fonctions auxiliaires

Syntaxe

```
G64 ...
G641 ADIS=…
G641 ADISPOS=…
G642 ...
G643 ...
G644 ...
G645 ...
```

Signification

`G64` :	Contournage avec décélération selon le facteur de surcharge
`G641` :	Contournage avec arrondissement selon le critère de trajet
`ADIS=...` :	Critère de trajet pour `G641`, pour les fonctions de trajectoire `G1`, `G2`, `G3`, …
`ADISPOS=...` :	Critère de trajet pour `G641`, pour la vitesse rapide `G0`
	Le critère de trajet (= distance de transition) `ADIS` ou `ADISPOS` décrit le parcours que le bloc d'arrondissement peut commencer au plus tôt avant la fin du bloc ou celui que le bloc d'arrondissement doit terminer après la fin du bloc. **Remarque :** Si aucun `ADIS/ADISPOS` n'est programmé, la valeur nulle et, de ce fait, le comportement de déplacement, s'applique de la même manière que pour `G64`. Dans les trajets courts, la distance de transition est réduite automatiquement (au maximum jusqu'à 36 %).
`G642` :	Contournage avec arrondissement avec prise en compte des tolérances définies Dans ce mode, l'arrondissement s'effectue normalement avec prise en compte de l'écart de trajectoire maximum autorisé. A la place de cette tolérance spécifique à l'axe, vous pouvez cependant également configurer la prise en compte de l'écart maximum du contour (tolérance de contour) ou de l'écart maximum par rapport à l'angle d'orientation de l'outil (tolérance d'orientation). **Remarque :** L'extension à la tolérance de contour et à la tolérance d'orientation existe uniquement dans les systèmes disposant de l'option "Interpolation polynomiale".
`G643` :	Contournage avec arrondissement avec prise en compte des tolérances définies (internes au bloc) Contrairement à `G642`, `G643` ne forme pas de bloc d'arrondissement spécifique, mais insère des arrondissement internes au bloc, spécifiques à chaque axe. Le trajet d'arrondissement peut différer pour chaque axe.
`G644` :	Contournage avec arrondissement utilisant la dynamique maximale possible **Remarque :** `G644` n'est pas possible lorsque la transformation cinématique est active. La commutation s'effectue de manière interne sur `G642`.
`G645` :	Contournage avec arrondissement d'angles et changements de blocs tangentiels avec prise en compte de tolérances définies `G645` usine les angles de façon identique à `G642`. Pour `G645`, des blocs d'arrondissement sont également uniquement formés pour des changements de blocs tangentiels, si la trajectoire de courbure du contour original présente un saut sur un axe au moins.

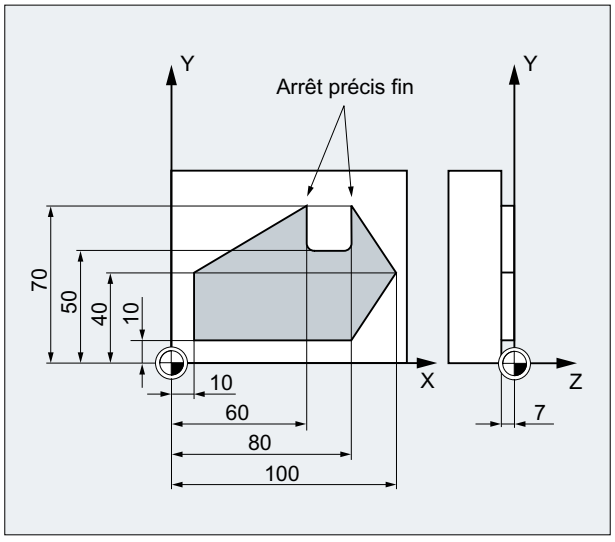
Remarque

L'arrondissement par contournage ne remplace pas la fonction d'arrondissement (`RND`). En effet, il est impossible de prédire l'allure du contour dans la zone d'arrondissement. L'arrondissement peut, en particulier, dépendre de paramètres dynamiques, tels que la vitesse tangentielle. C'est pourquoi il ne présente d'intérêt que pour les faibles valeurs d'`ADIS`. Si vous souhaitez appliquer un contour défini à l'angle, vous devez utiliser `RND`.

Remarque

Si un arrondissement généré par `G641`, `G642`, `G643`, `G644` ou `G645` est interrompu, le repositionnement suivant (REPOS) ne se fait pas par accostage du point d'interruption, mais du point de départ ou du point final du bloc de déplacement original (selon le mode REPOS).

Exemple



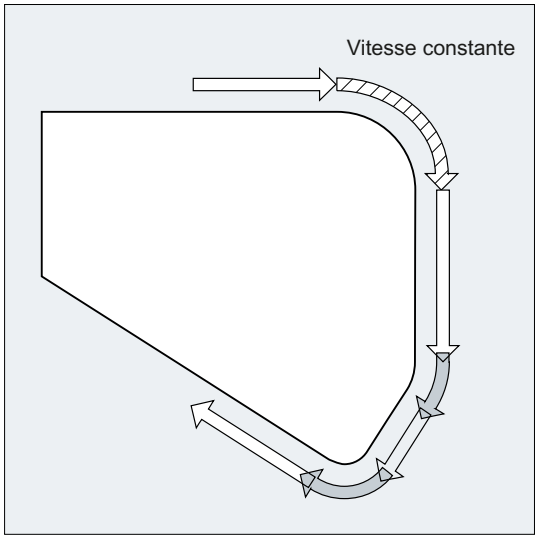
Les deux angles saillants de la rainure doivent être accostés avec précision. Sinon l'usinage doit être effectué par contournage.

Code de programme	**Commentaire**
`N05DIAMOF`	`; Cotation sur forme de rayons`
`N10 G17 T1 G41 G0 X10 Y10 Z2 S300 M3`	`; Accostage de la position de départ, mise en marche de la broche, correction de trajectoire`
`N20 G1 Z-7 F8000`	`; Prise de passe de l'outil`
`N30 G641 ADIS=0.5`	`; Les transitions sont arrondies`
`N40 Y40`	
`N50 X60 Y70 G60 G601`	`; Accostage précis de la position avec arrêt précis fin`
`N60 Y50`	
`N70 X80`	
`N80 Y70`	
`N90 G641 ADIS=0.5 X100 Y40`	`; Les transitions sont arrondies`
`N100 X80 Y10`	
`N110 X10`	
`N120 G40 G0 X-20`	`; Désactivation de la correction de trajectoire`
`N130 Z10 M30`	`; Dégagement de l'outil, fin du programme`

Informations complémentaires

Contournage G64

En contournage, l'outil se déplace à une vitesse aussi constante que possible au niveau des transitions tangentielles (pas de ralentissement aux limites de blocs). Un freinage anticipé (LookAhead) a lieu devant les angles et les blocs avec arrêt précis.



L'outil ne s'arrête pas au niveau des angles. Pour minimiser l'erreur de contour, la vitesse est réduite en tenant compte d'une limite d'accélération et d'un facteur de surcharge.

Remarque

L'importance de l'arrondissement des angles dépend de la vitesse d'avance et du facteur de surcharge. Le réglage du facteur de surcharge s'effectue dans PM32310 $MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR.

Avec la définition de PM20490 $MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS, l'arrondissement des changements de blocs s'effectue toujours indépendamment du facteur de surcharge réglé.

Pour éviter un arrêt indésirable du déplacement avec interpolation (dégagement de l'outil), veuillez tenir compte des points suivants :

- Les fonctions auxiliaires activées après la fin du déplacement ou avant le déplacement suivant interrompent le contournage (exception : fonctions auxiliaires rapides).
- Les axes de positionnement se déplacent toujours selon le principe de l'arrêt précis, fenêtre de positionnement fine (comme `G601`). Si, dans un bloc CN, il est nécessaire d'attendre des axes de positionnement, le contournage des axes à interpolation est suspendu.

Les blocs intermédiaires contenant uniquement des commentaires, des blocs de calcul ou des appels de sous-programmes ne provoquent par contre pas l'arrêt du contournage.

Remarque

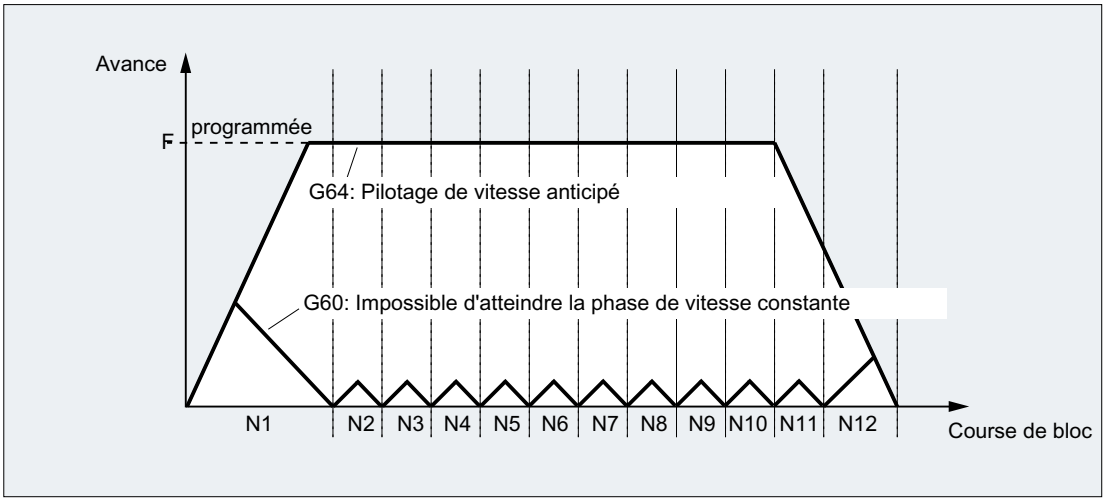
Quand les axes à interpolation ne figurent pas tous dans `FGROUP`, on remarquera fréquemment au moment des changements de blocs une brusque variation de vitesse des axes absents, variation de vitesse que la commande ramène à la limite admise dans les PM32300 : $MA_MAX_AX_ACCEL et PM32310 : $MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR en réduisant la vitesse au changement de bloc. Ce freinage peut être évité en effectuant un arrondissement entre les blocs qui adoucit le rapport entre les positions existantes des axes à interpolation.

Pilotage de vitesse anticipé LookAhead

Pour le contournage, la commande détermine automatiquement, par anticipation, le pilotage de la vitesse pour plusieurs blocs CN. Ceci permet d'accélérer ou de freiner sur plusieurs blocs dans le cas de transitions approximativement tangentielles.

Le pilotage anticipé de la vitesse permet surtout de réaliser des séquences de déplacement composées de trajets courts avec des avances tangentielles élevées.

Le nombre maximal de blocs CN pris en compte dans l'anticipation de vitesse est à spécifier dans un paramètre machine.



Contournage avec arrondissement selon le critère de trajet (G641)

Avec `G641`, la commande insère des éléments de transition entre les blocs. L'écart d'arrondissement `ADIS` (ou `ADISPOS` pour `G0`) indique l'arrondissement maximal autorisé pour les angles. Dans cet écart d'arrondissement, la commande peut annuler la trajectoire prévue et la remplacer par un trajet dynamique optimisé.

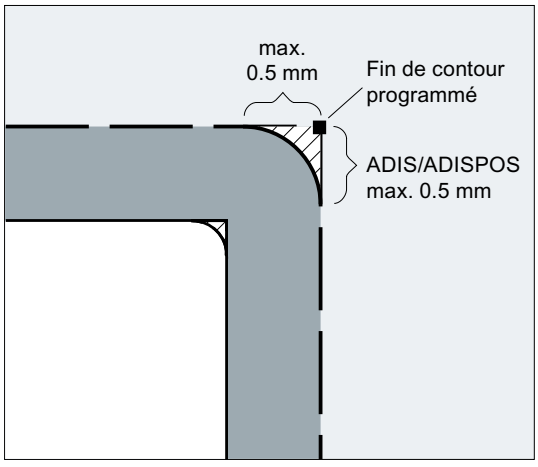
Inconvénient : Une seule valeur `ADIS` est disponible pour l'ensemble des axes.

`G641` est analogue à `RNDM`, mais n'est pas limitée aux axes du plan de travail.

Comme `G64`, `G641` utilise le pilotage de vitesse anticipé LookAhead. Les blocs de transition à courbure élevée sont exécutés à vitesse réduite.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
N10 G641 ADIS=0.5 G1 X... Y...	; Le bloc d'arrondissement peut commencer au plus tôt 0,5 mm avant et se terminer au plus tard 0,5 mm après la fin de bloc programmée. Ce réglage est modal.



Remarque

L'arrondissement ne peut et ne doit pas remplacer les fonctions de lissage défini (RND, RNDM, ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE).

Arrondissement avec précision axiale pour G642

Pour G642, l'arrondissement n'est pas effectué à l'intérieur de la plage ADIS définie, mais avec prise en compte des tolérances axiales définies avec PM33100 $MA_COMPRESS_POS_TOL. Le trajet d'arrondissement est déterminé à partir du trajet d'arrondissement le plus court de l'ensemble des axes. Cette valeur est prise en compte lors de la création d'un bloc d'arrondissement.

Arrondissement interne à un bloc pour G643

Pour l'arrondissement avec G643, les écarts maximum du contour précis sont définis pour chaque axe avec le paramètre machine PM33100 $MA_COMPRESS_POS_TOL.

G643 ne crée pas un bloc d'arrondissement, mais insère dans les blocs des arrondissements spécifiques à chaque axe. G643 permet de définir un trajet d'arrondissement différent pour chaque axe.

Arrondissement avec tolérance de contour et tolérance d'orientation pour G642/G643

PM20480 $MC_SMOOTHING_MODE permet de configurer l'arrondissement avec G642 et G643 de sorte à appliquer une tolérance de contour et une tolérance d'orientation à la place des tolérances spécifiques aux axes.

Le réglage de la tolérance de contour et de la tolérance d'orientation s'effectue dans les données de réglage spécifiques aux canaux :

SD42465 $SC_SMOOTH_CONTUR_TOL (écart maximum par rapport au contour)

SD42466 $SC_SMOOTH_ORI_TOL (écart maximum par rapport à l'angle d'orientation de l'outil)

Les données de réglage peuvent être programmées dans le programme CN et donc être prédéfinies différemment pour chaque changement de bloc. Une divergence importante entre la tolérance de contour et la tolérance d'orientation peut uniquement être appliquée pour `G643`.

Remarque

L'extension à la tolérance de contour et à la tolérance d'orientation existe uniquement dans les systèmes disposant de l'option "Interpolation de polynômes".

Remarque

L'arrondissement avec prise en compte de la tolérance d'orientation nécessite l'activation d'une transformation d'orientation.

Arrondissement avec dynamique maximale possible pour G644

La configuration de l'arrondissement avec dynamique maximale s'effectue en milliers avec PM20480 $MC_SMOOTHING_MODE :

Valeur	Signification
0	Spécification des écarts axiaux maximum avec : PM33100 $MA_COMPRESS_POS_TOL
1	Spécification du trajet d'arrondissement maximum par programmation de : `ADIS=...` ou `ADISPOS=...`
2	Spécification des fréquences maximales apparaissant pour chaque axe dans la plage d'arrondissement avec : PM32440 $MA_LOOKAH_FREQUENCY La plage de transition est définie de façon à ce que, pendant le déplacement d'arrondissement, aucune fréquence dépassant la fréquence maximale prescrite n'apparaisse.
3	Pendant l'arrondissement avec `G644`, ni la tolérance, ni la distance de transition entre blocs ne sont surveillées. Chaque axe se déplace avec la dynamique maximale possible sur l'angle. Avec `SOFT`, aussi bien l'accélération maximale que l'à-coup maximal de chaque axe sont respectés. Avec `BRISK`, l'à-coup n'est pas limité mais chaque axe se déplace avec l'accélération maximale possible.

Arrondissement de changements de blocs tangentiel pour G645

Le déplacement d'arrondissement pour `G645` est défini de telle sorte qu'il ne se produit aucune accélération brutale des axes impliqués, ni aucun dépassement de l'écart maximal paramétré par rapport au contour initial (PM33120 $MA_PATH_TRANS_POS_TOL).

Dans le cas de changements de blocs coudés, non tangentiels, le comportement d'arrondissement est identique à celui de `G642`.

Aucun bloc d'arrondissement intermédiaire

Dans les cas suivants, aucun bloc d'arrondissement intermédiaire n'est inséré :

- Entre deux blocs, il y a arrêt.
  Cette situation se présente quand :
  - il y a sortie de fonction auxiliaire avant exécution du déplacement dans le bloc suivant
  - le bloc suivant ne contient aucun déplacement
  - dans le bloc suivant, un axe qui était auparavant axe de positionnement est déplacé pour la première fois comme axe à interpolation.
  - dans le bloc suivant, un axe qui était auparavant axe à interpolation est déplacé pour la première fois comme axe de positionnement.
  - le bloc précédent déplace des axes géométriques, mais pas le bloc suivant.
  - le bloc suivant déplace des axes géométriques, mais pas le bloc précédent.
  - avant le filetage, le bloc suivant contient `G33` comme fonction préparatoire, mais pas le bloc précédent
  - vous basculez entre `BRISK` et `SOFT`
  - des axes significatifs pour la transformation ne sont pas affectés entièrement à la trajectoire (par exemple les axes de positionnement pour l'oscillation)
- Le bloc d'arrondissement aurait pour effet de ralentir l'exécution du programme pièce.
  Cela se produit :
  - entre des blocs très courts.
    Etant donné que chaque bloc a besoin d'au moins un cycle d'interpolation, la présence d'un bloc intermédiaire inséré doublerait le temps d'exécution.
  - Si un changement de bloc avec `G64` (contournage sans arrondissement) peut avoir lieu sans réduction de vitesse.
    L'arrondissement augmenterait le temps d'usinage. Autrement dit la valeur du facteur de surcharge autorisé (PM32310 $MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR) influe sur la décision d'arrondir ou non une transition entre blocs. Le facteur de surcharge est pris en compte uniquement dans l'arrondissement avec `G641`/`G642`. Lors de l'arrondissement avec `G643`, le facteur de surcharge n'a aucun effet (ce comportement peut aussi être réglé pour `G641` et `G642`, par activation de PM20490 $MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS = TRUE).

- L'arrondissement n'est pas paramétré.
  Cette situation se présente quand :
  - `ADISPOS=0` dans les blocs `G0` pour `G641` (réglage par défaut !).
  - `ADIS=0` dans les blocs non `G0` pour `G641` (réglage par défaut !).
  - pour `G641`, lors d'une transition entre `G0` et non `G0` ou non `G0` et `G0`, si la valeur la plus petite d'`ADISPOS` et d'`ADIS` est valide.
  - pour `G642/G643`, si toutes les tolérances spécifiques à un axe sont égales à zéro.
- Le bloc ne contient pas de déplacement (bloc nul).
  Cette situation se présente quand :
  - Des actions synchrones sont actives.
    Normalement, les blocs nuls sont éliminés par l'interpréteur. Par contre, si des actions synchrones sont actives, ce bloc nul est pris en compte et exécuté. Cette prise en compte génère un arrêt précis conformément à la programmation active. Ainsi l'action synchrone doit avoir la possibilité de commuter si nécessaire.
  - Des sauts de programme génèrent des blocs nuls.

Contournage en vitesse rapide G0

Pour le déplacement à vitesse rapide, il faut également indiquer l'une des fonctions `G60`/`G9` ou `G64` ou `G641` - `G645` citées. Si ce n'est pas le cas, c'est le préréglage spécifié dans le paramètre machine qui sera pris en compte.

Bibliographie

Pour plus d'informations sur le contournage, référez-vous à la :
Description fonctionnelle Fonctions de base ; Contournage, Arrêt précis, LookAhead (B1)

Transformations des coordonnées (Frames) 13

13.1 Frames

Frame

Un frame est une règle opératoire qui transpose un système de coordonnées cartésiennes en un autre système de coordonnées cartésiennes.

Frame de base (décalage de base)

Le frame de base décrit la transformation des coordonnées du système de coordonnées de base (SCB) dans le système de coordonnées de base décalé (SCD) et agit comme les frames réglables.

Voir Système de coordonnées de base (SCB) (Page 28).

Frames réglables

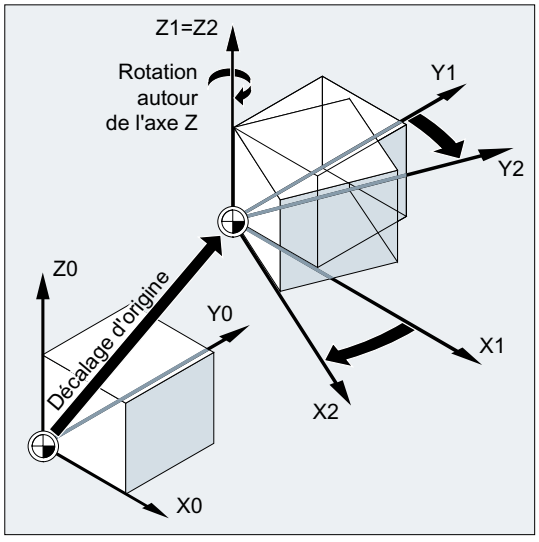
Les frames réglables correspondent aux décalages d'origine paramétrables pouvant être appelés avec les instructions `G54` à `G57` et `G505` à `G599` à partir d'un programme CN quelconque. Les valeurs des décalages sont préréglées par l'opérateur et enregistrées dans la mémoire des origines de la commande. Elles servent à définir le système de coordonnées réglable (SCR).

Voir :

- Système de coordonnées réglable (SCR) (Page 32)
- Décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153) (Page 151)

Frames programmables

Dans certains cas, il peut s'avérer préférable, voire nécessaire, de procéder à l'intérieur d'un programme CN à un déplacement ou à une rotation du système de coordonnées pièce (ou du "système de coordonnées réglable") choisi initialement, voire d'appliquer une fonction miroir ou un changement d'échelle. Ceci s'effectue au moyen de frames programmables.



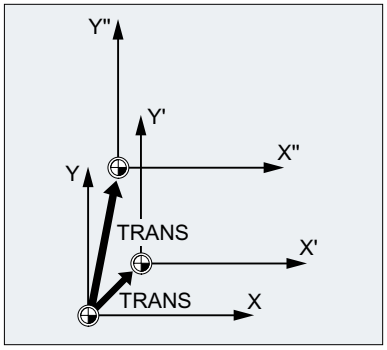
Voir Instructions de frame (Page 327).

13.2 Instructions de frame

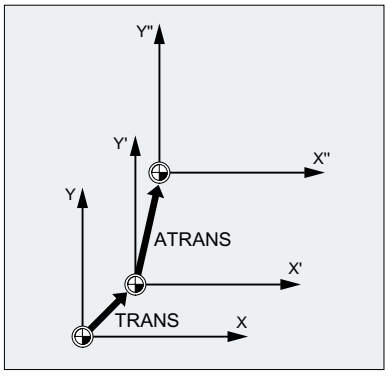
Fonction

Les instructions pour les frames programmables sont valables dans le programme CN actuel. Elles s'appliquent par addition ou substitution :

- Instruction substitutive
  Supprime toutes les instructions frame programmées auparavant. Le décalage d'origine réglable appelé en dernier (G54 ... G57, G505 ... G599) fait office de référence.

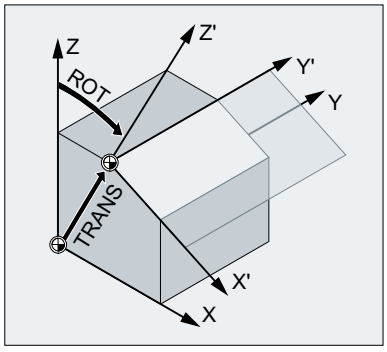


- Instruction additive
  S'ajoute aux frames existants. L'origine pièce actuellement réglée ou programmée en dernier avec une instruction frame fait office de référence.



Exemple d'application

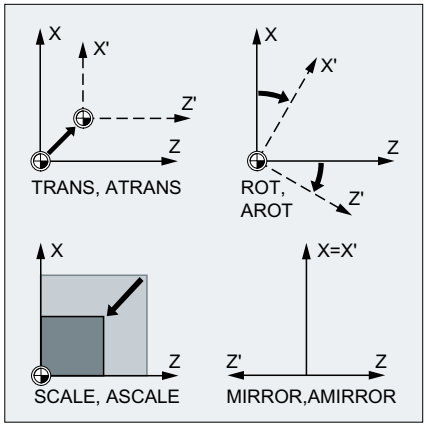
1. Décalage de l'origine du système de coordonnées pièces (SCP).
2. Rotation du système de coordonnées pièces (SCP) pour le pivotement d'un plan parallèlement au plan de travail souhaité.

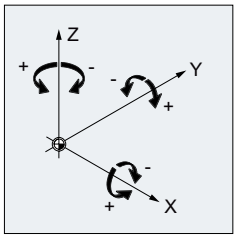


Syntaxe

Instructions substitutives	Instructions additives
TRANS X… Y… Z…	ATRANS X… Y… Z…
ROT X… Y… Z…	AROT X… Y… Z…
ROT RPL=…	AROT RPL=…
ROTS/CROTS X... Y...	AROTS X... Y...
SCALE X… Y… Z…	ASCALE X… Y… Z…
MIRROR X0/Y0/Z0	AMIRROR X0/Y0/Z0

Signification



TRANS/ATRANS :	Décalage SCP en direction de l'axe ou des axes géométriques indiqués		
ROT/AROT :	Rotation SCP : • autour de l'axe ou des axes géométriques indiqués par concaténation de rotations individuelles ou • autour de l'angle RPL=... dans le plan de travail actuel (G17/G18/G19)		
	Sens de rotation :		
	Ordre de rotation :	avec l'ordre RPY :	Z, Y', X''
		avec angles d'Euler :	Z, X', Z''
	Plage de valeurs :	La définition des angles de rotation est sans équivoque uniquement dans les plages suivantes :	
		avec l'ordre RPY :	-180 ≤ x ≤ 180
			-90 < y < 90
			-180 ≤ z ≤ 180
		avec angles d'Euler :	0 ≤ x < 180
			-180 ≤ y ≤ 180
			-180 ≤ z ≤ 180
ROTS/AROTS :	Rotation SCP par indication d'angles solides L'orientation d'un plan dans l'espace est déterminée de manière univoque par l'indication de deux angles solides. Au maximum 2 angles solides peuvent de ce fait être programmés : ROTS/AROTS X... Y... / Z... X... / Y... Z...		
CROTS :	CROTS agit comme ROTS, mais se rapporte au frame valide dans la base de données.		
SCALE/ASCALE :	Mise à l'échelle dans la direction de l'axe ou des axes géométriques indiqués, afin d'agrandir/réduire un contour		
MIRROR/AMIRROR :	Fonction miroir SCP par symétrie (changement de direction) de l'axe géométrique indiqué		
	Valeur :	de votre choix (dans le cas présent : "0")	

Autres conditions à prendre en compte

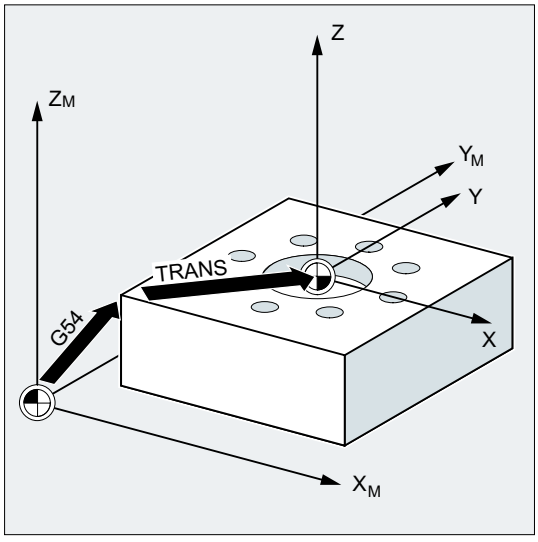
- Les instructions frame doivent être programmées dans un bloc CN spécifique.
- Les instructions frames peuvent être utilisées individuellement ou en combinaison quelconque.
- Elles sont exécutées dans l'ordre de leur programmation.
- les instructions additives sont fréquemment utilisées dans des sous-programmes. Les instructions de base définies dans le programme principal sont réactivées après la fin du sous-programme si ce dernier a été programmé avec l'attribut SAVE.

13.3 Décalage d'origine programmable (TRANS, ATRANS)

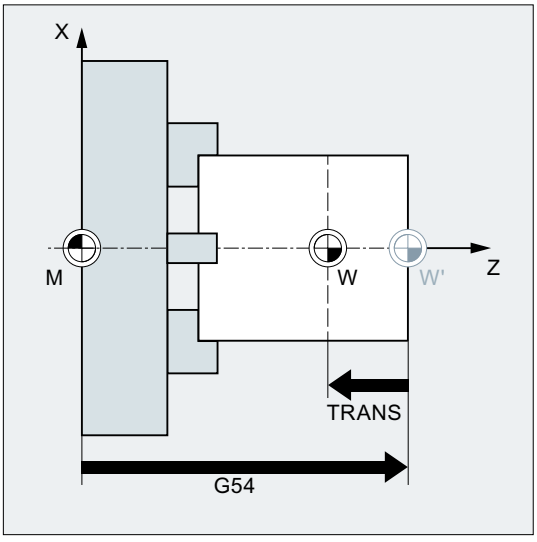
Avec l'instruction `TRANS`, le décalage du SCP rapporté au SCD créé avec un décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599) est absolu.

Avec l'instruction `ATRANS`, le décalage du SCP créé avec `TRANS` est additif.

Fraisage :



Tournage :



Syntaxe

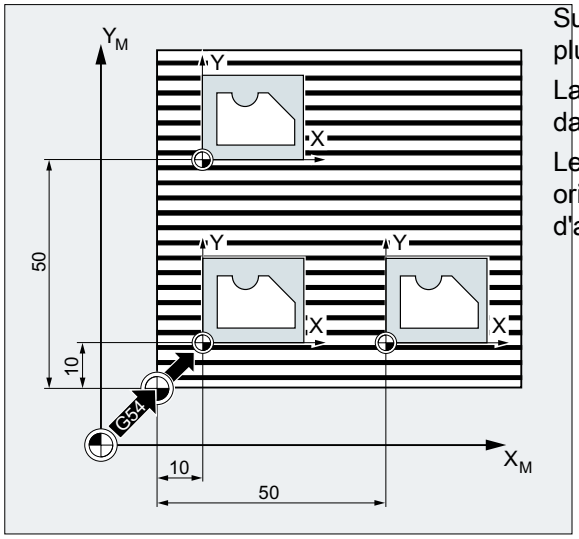
```
TRANS X… Y… Z…
ATRANS X… Y… Z…
```

Signification

`TRANS` :	Décalage absolu du SCP rapporté au système de coordonnées de base décalé (SCD) avec un décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599)	
	Uniquement dans le bloc :	oui
`ATRANS` :	Décalage d'origine additif du SCP rapporté à l'origine pièce réglée avec `TRANS`	
	Uniquement dans le bloc :	oui
`X... Y... Z...` :	Valeurs de décalage en direction des axes géométriques indiqués	

Exemples

Exemple 1 : Fraisage



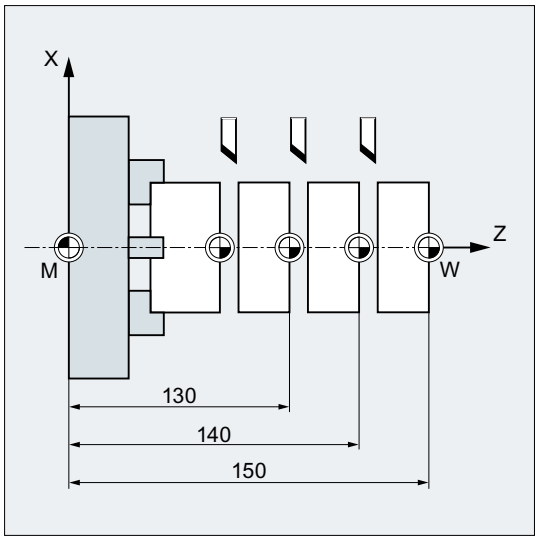
Sur cette pièce, les formes indiquées figurent plusieurs fois dans un programme.

La gamme opératoire pour cette forme figure dans le sous-programme.

Le décalage d'origine permet de spécifier les origines pièce respectivement requises, puis d'appeler le sous-programme.

Code de programme	**Commentaire**
N10 G1 G54	; Plan de travail X/Y, origine pièce
N20 G0 X0 Y0 Z2	; Accostage du point de départ
N30 TRANS X10 Y10	; Décalage absolu
N40 L10	; Appel du sous-programme
N50 TRANS X50 Y10	; Décalage absolu
N60 L10	; Appel du sous-programme
N70 M30	; Fin du programme

Exemple 2 : Tournage



Code de programme	Commentaire
N.. ...	
N10 TRANS X0 Z150	Décalage absolu
N15 L20	Appel du sous-programme
N20 TRANS X0 Z140 (ou ATRANS Z-10)	Décalage absolu
N25 L20	Appel du sous-programme
N30 TRANS X0 Z130 (ou ATRANS Z-10)	Décalage absolu
N35 L20	Appel du sous-programme
N.. ...	

Informations complémentaires

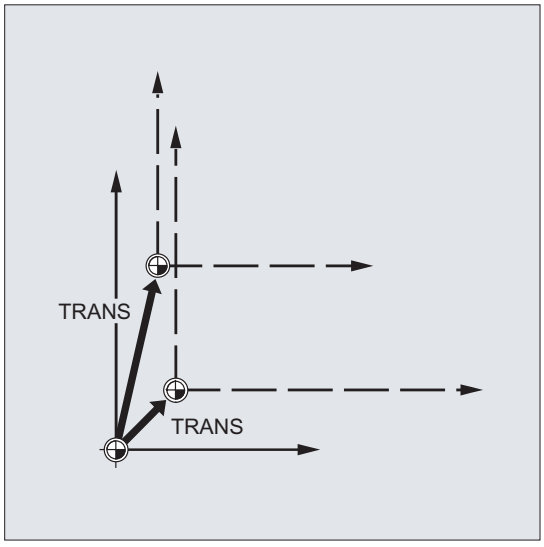
TRANS X... Y... Z...

Décalage d'origine suivant les valeurs de décalage programmées dans les axes indiqués (axes à interpolation, axes de positionnement, axes synchrones). Le décalage d'origine réglable indiqué en dernier (G54 ... G57, G505 ... G599) fait office de référence.

IMPORTANT

Pas de frame d'origine

L'instruction `TRANS` initialise toutes les composantes du frame programmable spécifié précédemment.

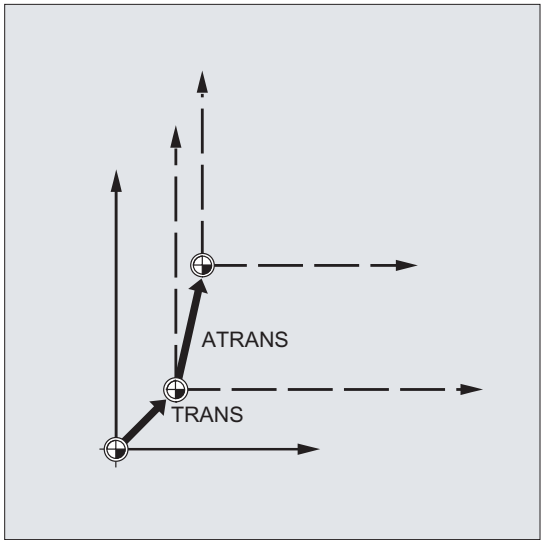


Remarque

Un décalage basé sur des frames existants doit être programmé avec`ATRANS`.

ATRANS X... Y... Z...

Décalage d'origine suivant les valeurs de décalage programmées dans les axes indiqués. L'origine momentanément en vigueur ou la dernière origine programmée fait office de référence.



13.4 Décalage d'origine programmable (G58, G59)

Remarque

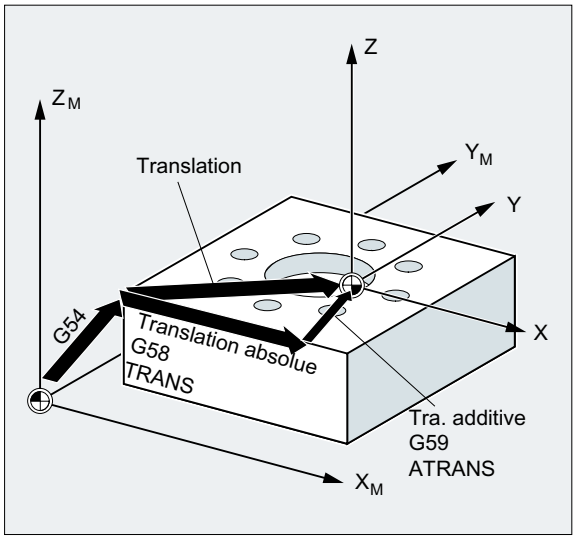
Avec SINUMERIK 828D, les instructions G58/G59 ont une fonctionnalité différente de celle de la SINUMERIK 840D sl :

- G58 : Appel du 5e décalage d'origine réglable (correspond à l'instruction G505 pour SINUMERIK 840D sl)
- G59 : Appel du 6e décalage d'origine réglable (correspond à l'instruction G506 pour SINUMERIK 840D sl)

La description suivante de G58/G59 est donc valable uniquement pour SINUMERIK 840D sl.

Les fonctions G58 et G59 permettent de remplacer des composantes de translation du décalage d'origine programmable (TRANS/ATRANS) (Page 331) de manière spécifique aux axes :

- G58 : composante de translation absolue (décalage grossier)
- G59 : composante de translation additive (décalage fin)



Conditions

Les fonctions G58 et G59 sont utilisables uniquement lorsque le décalage fin est configuré (PM24000 $MC_FRAME_ADD_COMPONENTS = 1).

Syntaxe

```
G58 <axe_1><valeur_1> ... <axe_3><valeur_3>
G59 <axe_1><valeur_1> ... <axe_3><valeur_3>
```

Signification

G58 :	G58 remplace la composante de translation absolue du décalage d'origine programmable pour l'axe indiqué, le décalage additif programmé étant conservé. Le décalage d'origine réglable appelé en dernier (G54 ... G57, G505 ... G599) fait office de référence.
	Uniquement dans le bloc : oui
G59 :	G59 remplace la composante de translation additive du décalage d'origine programmable pour l'axe indiqué, le décalage absolu programmé étant conservé.
	Uniquement dans le bloc : oui
<axe_n> :	Axe géométrique dans le canal
<valeur_n> :	Valeurs de décalage en direction de l'axe géométrique indiqué

Exemple

```
Code de programme          Commentaire
...
N50 TRANS X10 Y10 Z10      ; Composante de translation absolue X10 Y10 Z10
N60 ATRANS X5 Y5           ; Composante de translation additive X5 Y5
                           → Décalage total : X15 Y15 Z10
N70 G58 X20                ; Composante de translation absolue X20
                           → Décalage total X25 Y15 Z10
N80 G59 X10 Y10            ; Composante de translation additive X10 Y10
                           → Décalage total X30 Y20 Z10
...
```

Informations complémentaires

La composante de translation absolue (**décalage grossier**) est modifiée par les instructions suivantes :

- TRANS
- G58
- CTRANS
- CFINE
- $P_PFRAME[X,TR]

La composante de translation additive (**décalage fin**) est modifiée par les instructions suivantes :

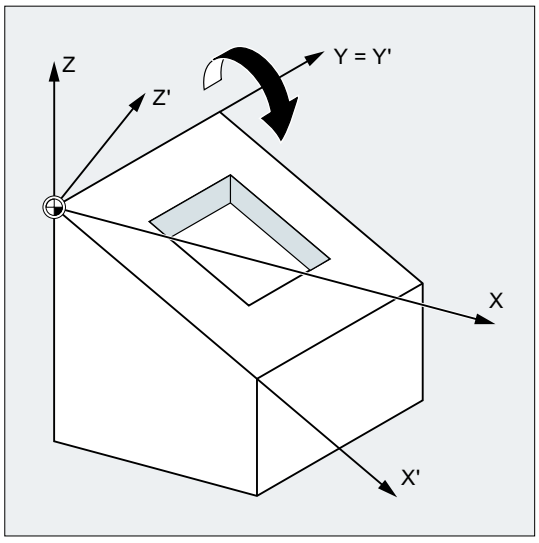
- ATRANS
- G59
- CTRANS
- CFINE
- $P_PFRAME[X,FI]

Exemples

Instruction	Décalage grossier V_C	Décalage fin V_F
`TRANS X10`	$V_C = 10$	inchangé
`G58 X10`	$V_C = 10$	inchangé
`$P_PFRAME[X,TR] = 10`	$V_C = 10$	inchangé
`ATRANS X10`	inchangé	$V_F = V_F + 10$
`G59 X10`	inchangé	$V_F = 10$
`$P_PFRAME[X,FI] = 10`	inchangé	$V_F = 10$
`CTRANS(X,10)`	$V_C = 10$	$V_F = 0$
`CTRANS()`	$V_C = 0$	$V_F = 0$
`CFINE(X,10)`	$V_C = 0$	$V_F = 10$

13.5 Rotation programmable (ROT, AROT, RPL)

Les instructions `ROT` / `AROT` permettent de faire pivoter le système de coordonnées pièce dans l'espace. Les instructions se rapportent exclusivement au frame programmable `$P_PFRAME`.



Syntaxe

```
ROT <1er AxeGéo><Angle> <2e AxeGéo><Angle> <3e AxeGéo><Angle>
ROT RPL=<Angle>
AROT <1er AxeGéo><Angle> <2e AxeGéo><Angle> <3e AxeGéo><Angle>
AROT RPL=<Angle>
```

Remarque

Angle d'Euler

Les pivotements du système de coordonnées pièce sont effectués à l'aide des angles d'Euler. Vous en trouverez une description détaillée dans :

Bibliographie
Description fonctionnelle Fonctions de base ; chapitre "Axes, systèmes de coordonnées, frames (K2)" > "Frames" > "Composantes d'un frame" > "Rotation..."

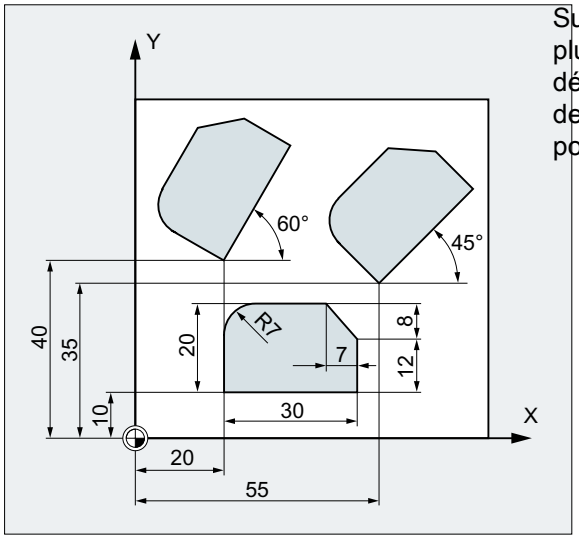
Signification

`ROT` :	Rotation absolue	
	Frame de référence :	Frame programmable `$P_PFRAME`
	Point de référence :	Origine du système de coordonnées pièce actuel réglé avec `G54` ... `G57`, `G505` ... `G599`

AROT :	Rotation additive	
	Frame de référence :	Frame programmable $P_PFRAME
	Point de référence :	Origine du système de coordonnées pièce actuel réglé avec G54 ... G57, G505 ... G599
<n-ième AxeGéo> :	Descripteur du n-ième axe géométrique autour duquel une rotation de l'angle indiqué doit être effectuée. Pour les axes géométriques non programmés, la valeur 0° est réglée implicitement comme angle de rotation.	
RPL :	Rotation de l'angle indiqué autour de l'axe géométrique situé à la verticale du plan actif (G17, G18, G19).	
	Frame de référence :	Frame programmable $P_PFRAME
	Point de référence :	Origine du système de coordonnées pièce actuel réglé avec G54 ... G57, G505 ... G599
<Angle>	Indication de l'angle en degrés	
	Plage de valeurs :	-360° ≤ angle ≤ 360°

Exemples

Exemple 1 : Rotation dans le plan G17

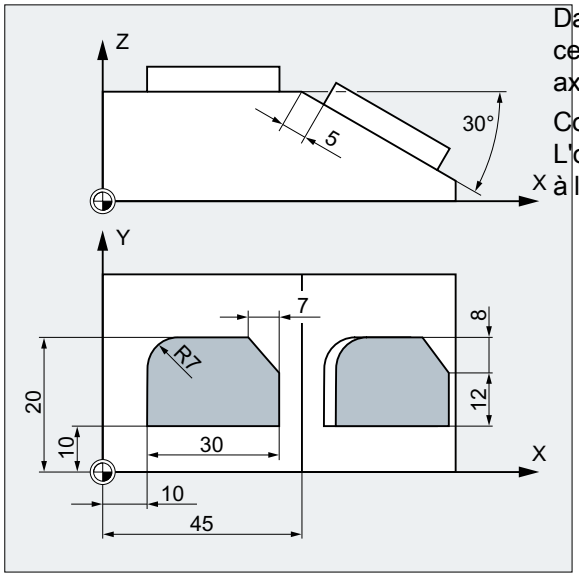


Sur cette pièce, les formes indiquées figurent plusieurs fois dans un programme. En plus du décalage d'origine, il est nécessaire d'effectuer des rotations, car les formes ne sont pas disposées parallèlement aux axes.

Code de programme	Commentaire
N10 G17 G54	; Plan de travail X/Y, origine pièce
N20 TRANS X20 Y10	; Décalage absolu
N30 L10	; Appel du sous-programme
N40 TRANS X55 Y35	; Décalage absolu
N50 AROT RPL=45	; Rotation additive de 45° autour de l'axe Z
	; situé à la verticale du plan G17

Code de programme	Commentaire
N60 L10	; Appel du sous-programme
N70 TRANS X20 Y40	; Décalage absolu ; (efface tous les décalages précédents)
N80 AROT RPL=60	; Rotation additive de 60° autour de l'axe Z
	; situé à la verticale du plan G17
N90 L10	; Appel du sous-programme
N100 G0 X100 Y100	; Dégagement
N110 M30	; Fin du programme

Exemple 2 : Rotation dans l'espace autour de l'axe Y

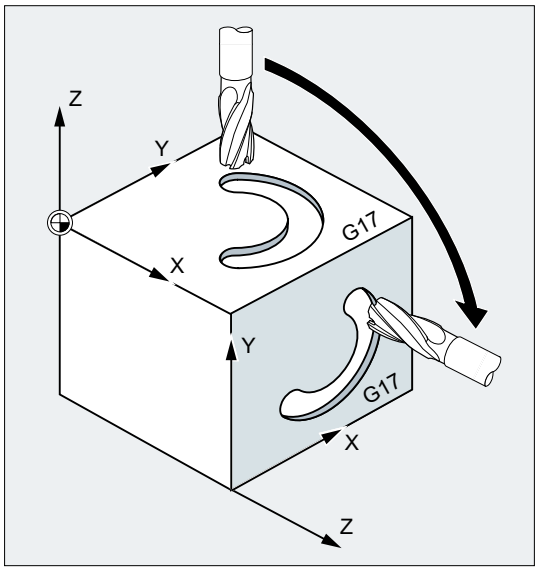


Dans cet exemple, il s'agit d'usiner des surfaces obliques et des surfaces parallèles aux axes, en un seul ablocage.

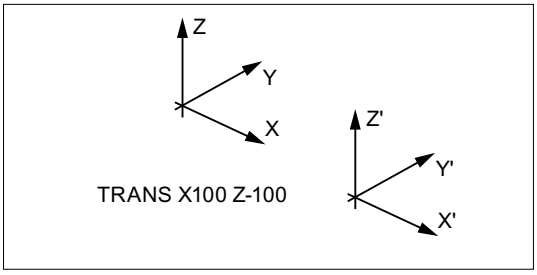
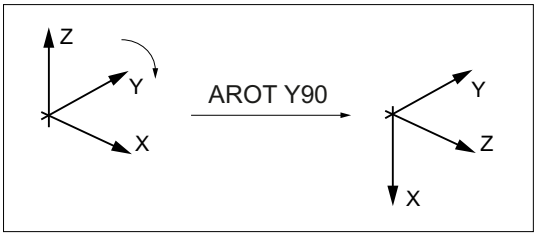
Condition :
L'outil doit être positionné perpendiculairement à la surface oblique dans la direction Z pivotée.

Code de programme	Commentaire
N10 G17 G54	; Plan de travail X/Y, origine pièce
N20 TRANS X10 Y10	; Décalage absolu
N30 L10	; Appel du sous-programme
N40 ATRANS X35	; Décalage additif
N50 AROT Y30	; Rotation additive autour de l'axe Y
N60 ATRANS X5	; Décalage additif
N70 L10	; Appel du sous-programme
N80 G0 X300 Y100 M30	; Dégagement, fin de programme

Exemple 3 : Usinage multiface



Dans cet exemple, des formes identiques sont exécutées par des sous-programmes sur deux faces de la pièce, perpendiculaires l'une par rapport à l'autre. Dans le nouveau système de coordonnées sur la face droite de la pièce, la direction de pénétration, le plan de travail et l'origine se présentent comme sur la face supérieure. De ce fait, les conditions nécessaires pour l'exécution du sous-programme s'appliquent à nouveau : plan de travail `G17`, plan de coordonnées X/Y, direction de pénétration Z.

Code de programme	**Commentaire**
`N10 G17 G54`	`; Plan de travail X/Y, origine pièce`
`N20 L10`	`; Appel du sous-programme`
`N30 TRANS X100 Z-100`	`; Décalage absolu du SCP`
	
`N40 AROT Y90`	`; Rotation additive du SCP de 90° autour de Y`
	

Code de programme	Commentaire
N50 AROT Z90	; Rotation additive du SCP de 90° autour de Z
N60 L10	; Appel du sous-programme
N70 G0 X300 Y100 M30	; Dégagement, fin de programme

Informations complémentaires

Rotation dans le plan actif

Pour une programmation au moyen de `RPL=...`, le SCP pivote autour de l'axe situé à la verticale du plan actif.

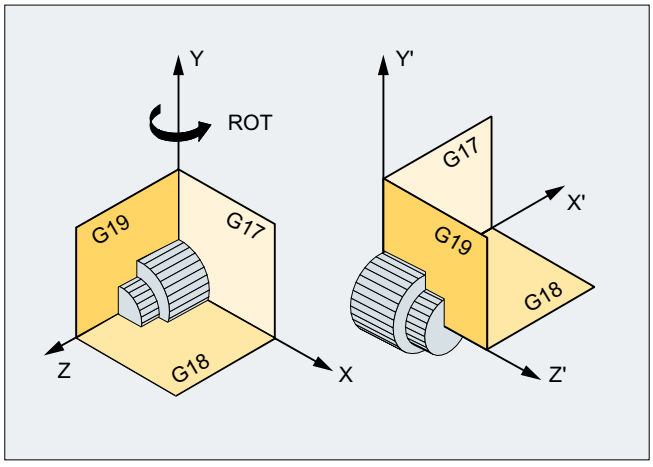


Figure 13-1 Rotation autour de l'axe Y ou dans le plan G18

⚠ ATTENTION

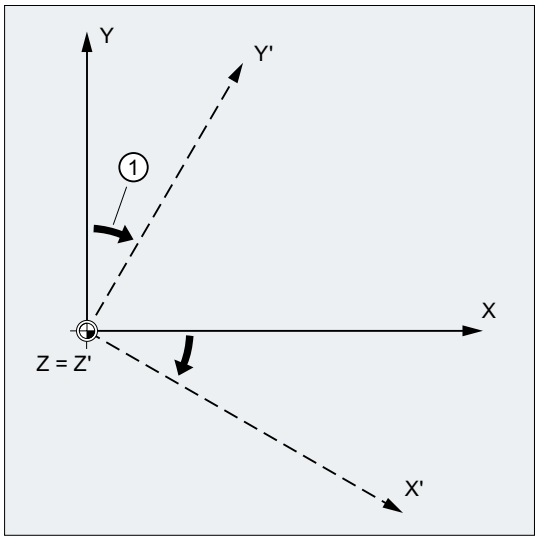
changement de plan

Si un changement de plan (`G17`, `G18`, `G19`) est programmé après une rotation, les angles de rotation actuels des axes respectifs sont conservés et s'appliquent également dans le nouveau plan. De ce fait, nous recommandons vivement de remettre à 0 les angles de rotation actuels avant tout changement de plan :

- `N100 ROT X0 Y0 Z0 ; programmation d'angle explicite`
- `N100 ROT ; programmation d'angle implicite`

Rotation absolue avec ROT X... Y... Z...

Le SCP effectue une rotation autour des axes indiqués aux angles de rotation programmés.

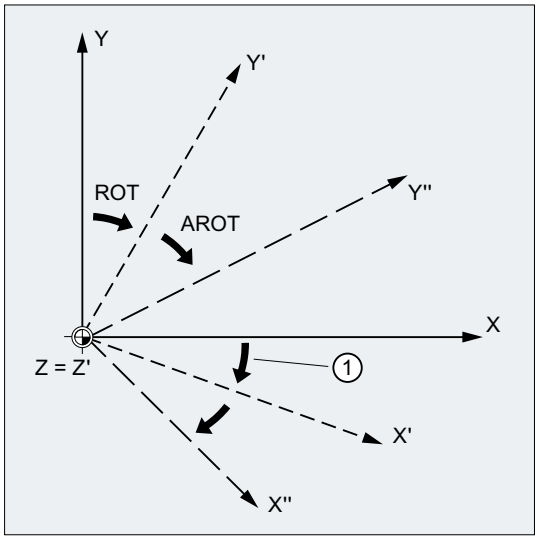


① Angle de rotation

Figure 13-2 Rotation absolue autour de l'axe Z

Rotation additive avec AROT X... Y... Z...

Le SCP effectue une rotation supplémentaire autour des axes indiqués suivant les valeurs des angles de rotation programmés.



① Angle de rotation

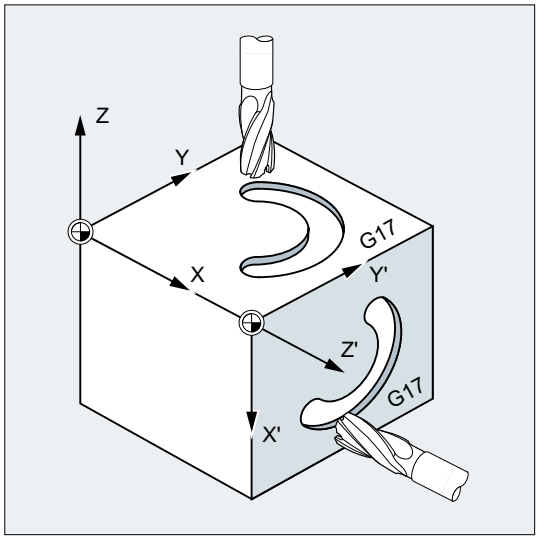
Figure 13-3 Rotation absolue et additive autour de l'axe Z

Rotation du plan de travail

Pour une rotation avec `ROT`/`AROT`, le plan de travail (`G17`, `G18`, `G19`) pivote également.

Exemple : Plan de travail G17
Le SCP se trouve sur la face supérieure de la pièce. Par décalage et rotation, le système de coordonnées est décalé sur l'une des faces latérales. Le plan de travail G17 pivote également. De ce fait, on peut continuer à programmer des déplacements dans le plan G17 via X et Y et des pénétrations via Z.

Condition :
L'outil doit être perpendiculaire au plan de travail et le sens positif de l'axe de pénétration est dirigé vers le porte-outil.
Avec l'indication de `CUT2DF`, la correction du rayon d'outil s'applique au plan pivoté.



13.6 Programmation de rotations de frames avec des angles solides (ROTS, AROTS, CROTS)

Les instructions `ROTS`, `AROTS` et `CROTS` permettent de spécifier des rotations du système de coordonnées pièce en angles solides. Les angles solides sont des angles qui forment des lignes d'intersection du plan souhaité, pivoté dans l'espace, avec les plans principaux du SCP non encore pivoté

Remarque

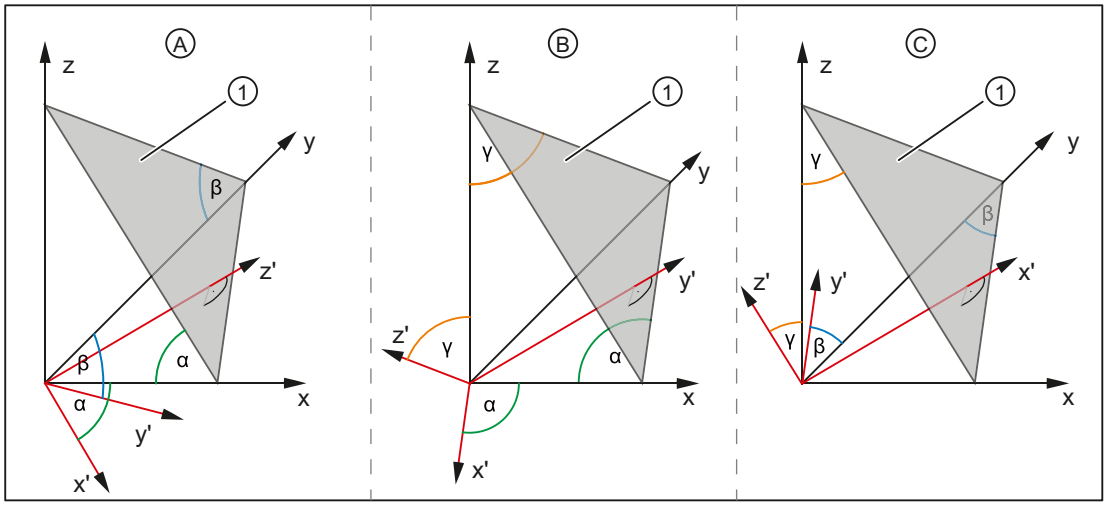
Descripteurs d'axes géométriques

A titre d'exemple, dans la description ci-après la définition suivante s'applique :

- 1er axe géométrique : X
- 2e axe géométrique : Y
- 3e axe géométrique : Z

Par exemple, comme le montre la figure ci-après, la programmation `ROTS X`α `Y`β entraîne une orientation du plan G17 du SCP parallèlement au plan oblique représenté. La position de l'origine du SCP reste alors inchangée.

L'orientation du SCP pivoté est définie de telle sorte que le premier axe pivoté se trouve dans le plan formé par celui-ci et le 3e axe du système de coordonnées d'origine. Dans notre exemple : X' se trouve dans le plan X/Z d'origine.



① Plan oblique

α, β, γ Angles solides

A Orientation du plan G17 parallèlement au plan oblique :

- 1re rotation
  Rotation de x autour de y de l'angle α ⇒
  axe x' parallèle au plan oblique
- 2e rotation
  Rotation de y' autour de x' de β ⇒
  axe y' parallèle au plan oblique
  ⇒ axe z' perpendiculaire au plan oblique
  ⇒ G17 parallèle au plan oblique

B Orientation du plan G18 parallèlement au plan oblique :

- 1re rotation
  Rotation de z autour de x de l'angle γ ⇒
  axe z' parallèle au plan oblique
- 2e rotation
  Rotation de x' autour de z' de l'angle α ⇒
  axe x' parallèle au plan oblique
  ⇒ axe y' perpendiculaire au plan oblique
  ⇒ G18 parallèle au plan oblique

C Orientation du plan G19 parallèlement au plan oblique :

- 1re rotation
  Rotation de y autour de z de l'angle β ⇒
  axe y' parallèle au plan oblique
- 2e rotation
  Rotation de z' autour de y' de l'angle γ ⇒
  axe z' parallèle au plan oblique
  ⇒ axe x' perpendiculaire au plan oblique
  ⇒ G19 parallèle au plan oblique

Syntaxe

Règles

La position d'un plan dans l'espace est déterminée de manière univoque par deux angles solides. Le plan serait surdéterminé si un troisième angle solide était indiqué. Cela est donc inadmissible.

Lorsqu'un seul angle solide est programmé, la rotation du SCP est réalisée de la même façon que pour `ROT`, `AROT` (voir chapitre "Rotation programmable (ROT, AROT, RPL) (Page 338)").

Les deux axes programmés définissent un plan selon les définitions de plan pour `G17`, `G18`, `G19`. L'ordre des axes de coordonnées (1er axe / 2e axe du plan) ou l'ordre des rotations autour des angles solides est ainsi défini :

Plan	1er axe	2e axe
G17	X	Y
G18	Z	X
G19	Y	Z

Orientation du plan G17 ⇒ angles solides pour X et Y

- 1re rotation : X autour de Y de l'angle α
- 2e rotation : Y autour de X' de l'angle β
- Orientation : X' se trouve dans le plan Z/X d'origine.

```
ROTS  X<α> Y<β>
AROTS X<α> Y<β>
CROTS X<α> Y<β>
```

Orientation du plan G18 ⇒ angles solides pour Z et X

- 1re rotation : Z autour de X de l'angle γ
- 2e rotation : X autour de Z' de l'angle α
- Orientation : Z' se trouve dans le plan Y/Z d'origine

```
ROTS  Z<γ> X<α>
AROTS Z<γ> X<α>
CROTS Z<γ> X<α>
```

Orientation du plan G19 ⇒ angles solides pour Y et Z

- 1re rotation : Y autour de Z de l'angle β
- 2e rotation : Z autour de Y' de l'angle γ
- Orientation : Y' se trouve dans le plan X/Y d'origine.

```
ROTS  Y<β> Z<γ>
AROTS Y<β> Z<γ>
CROTS Y<β> Z<γ>
```

Signification

`ROTS` :	Rotations de frame avec angles solides absolus, Frame de référence : Frame programmable $P_PFRAME
`AROTS` :	Rotations de frame avec angles solides additifs, Frame de référence : Frame programmable $P_PFRAME
`CROTS` :	Rotations de frame avec angles solides absolus, Frame de référence : Frame $P_... programmé
`X`, `Y`, `Z` :	Descripteurs d'axes géométriques (voir remarque ci-dessus : Descripteurs d'axes géométriques)
α, β, γ :	Angle solide se rapportant à l'axe géométrique correspondant : • α → X • β → Y • γ → Z

13.7 Facteur d'échelle programmable (SCALE, ASCALE)

SCALE/ASCALE permettent de programmer, pour tous les axes à interpolation, axes synchrones et axes de positionnement, des facteurs d'échelle pour l'agrandissement ou la réduction dans la direction des axes respectifs indiqués. Il est ainsi possible de prendre en compte des formes analogues aux formes géométriques ou des taux d'évanouissement lors de la programmation.

Syntaxe

```
SCALE X… Y… Z…
ASCALE X… Y… Z…
```

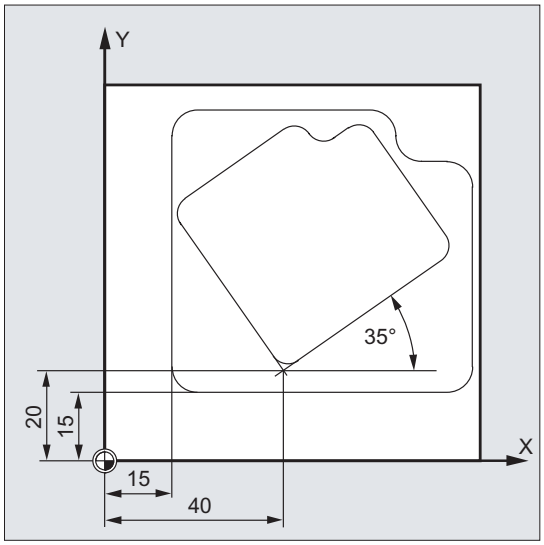
Remarque

La programmation des instructions frame s'effectue respectivement dans un bloc CN spécifique.

Signification

SCALE :	Agrandissement / réduction absolus, rapportés au système de coordonnées en vigueur, réglé avec G54 ... G57, G505 ... G599
ASCALE :	Agrandir / réduire de façon additive, par rapport au système de coordonnées courant, réglé ou programmé
X… Y… Z… :	Facteurs d'échelle dans la direction des axes géométriques indiqués

Exemple



Cette pièce présente deux fois la même poche, mais avec des tailles différentes et pivotées l'une par rapport à l'autre. La gamme opératoire figure dans le sous-programme.

Le décalage d'origine et la rotation permettent de spécifier les origines pièce respectivement requises, la mise à l'échelle réduit le contour, puis le sous-programme peut à nouveau être appelé.

Code de programme	Commentaire
N10 G17 G54	; Plan de travail X/Y, origine pièce

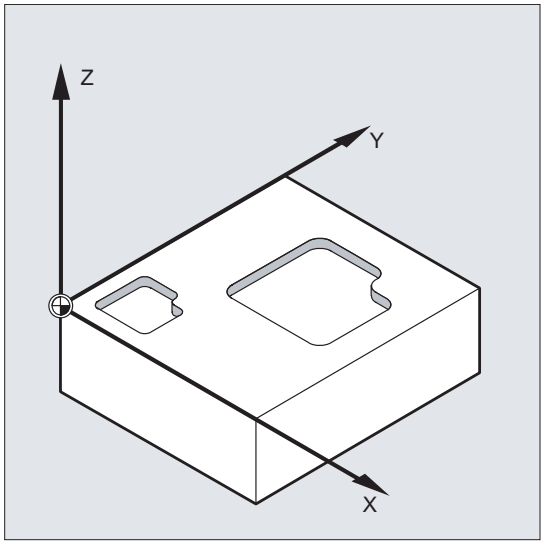
Code de programme	Commentaire
N20 TRANS X15 Y15	; Décalage absolu
N30 L10	; Exécuter la grande poche
N40 TRANS X40 Y20	; Décalage absolu
N50 AROT RPL=35	; Rotation dans le plan de 35°
N60 ASCALE X0.7 Y0.7	; Facteur d'échelle pour la petite poche
N70 L10	; Exécuter la petite poche
N80G0 X300 Y100 M30	; Dégagement, fin de programme

Informations complémentaires

SCALE X... Y... Z...

Pour chaque axe, vous pouvez indiquer un facteur d'échelle qui entraînera un agrandissement ou une réduction. Le facteur d'échelle se rapporte au système de coordonnées pièce réglé avec G54 ... G57, G505 ... G599.

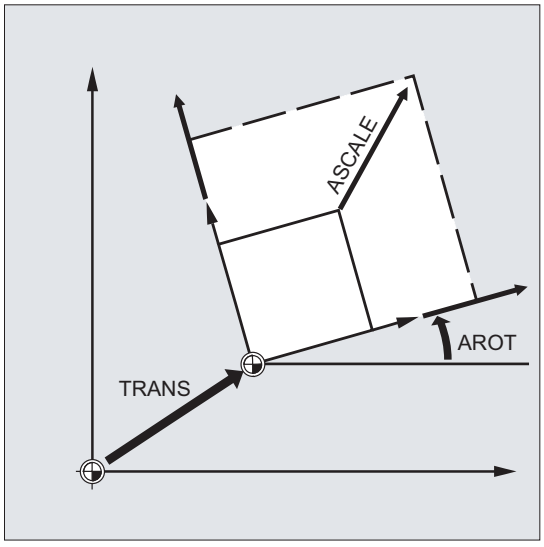
IMPORTANT
Pas de frame d'origine
L'instruction SCALE réinitialise toutes les composantes du frame programmable spécifié précédemment.



ASCALE X... Y... Z...

Un changement d'échelle qui fait appel à des frames existants doit être programmé avec ASCALE. Dans ce cas, le dernier facteur valide sera multiplié par le nouveau facteur d'échelle.

La référence pour le changement d'échelle est le système de coordonnées actuellement réglé ou le dernier système de coordonnées programmé.



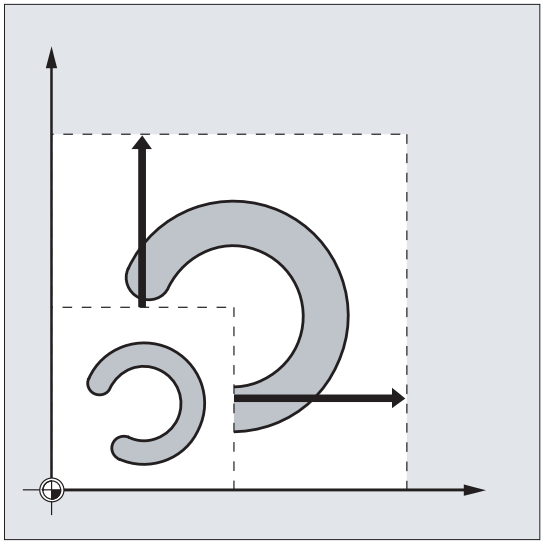
Mise à l'échelle et décalage

Remarque

Si un décalage est programmé avec `ATRANS` après `SCALE`, les valeurs de décalage sont également mises à l'échelle.

Différents facteurs d'échelle

IMPORTANT
Risque de collision Prudence quand vous utilisez différents facteurs d'échelle ! Les interpolations circulaires peuvent par ex. uniquement être mises à l'échelle avec des facteurs identiques.



Remarque

Pour la programmation de cercles déformés, il est toutefois possible d'utiliser différents facteurs d'échelle.

13.8 Fonction miroir programmable (MIRROR, AMIRROR)

MIRROR/AMIRROR permettent de créer des formes de pièces symétriques par rapport aux axes de coordonnées. Tous les déplacements programmés ultérieurement, p. ex. dans le sous-programme, sont exécutés avec la fonction miroir.

Syntaxe

```
MIRROR X... Y... Z...
AMIRROR X... Y... Z...
```

Remarque

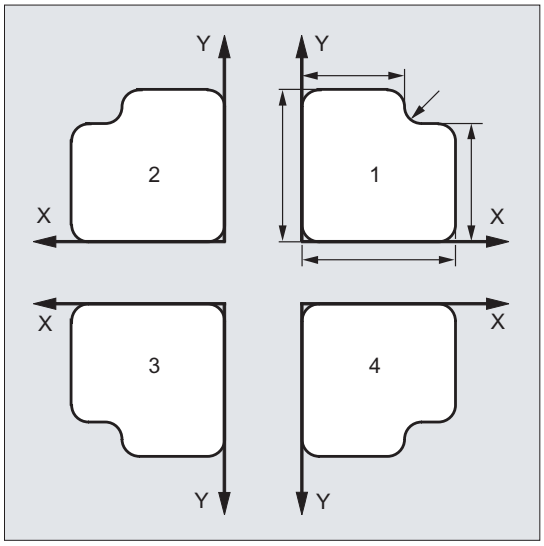
La programmation des instructions frame s'effectue respectivement dans un bloc CN spécifique.

Signification

MIRROR :	Fonction miroir absolue, rapportée au système de coordonnées en vigueur, réglé avec G54 ... G57, G505 ... G599
AMIRROR :	Fonction miroir additive, par rapport au système de coordonnées courant, réglé ou programmé
X... Y... Z... :	Axe géométrique dont le sens doit être permuté. La valeur indiquée ici peut être choisie librement, par exemple X0 Y0 Z0.

Exemples

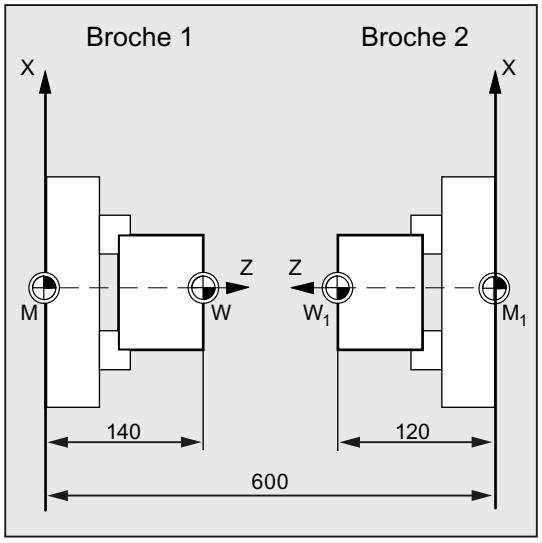
Exemple 1 : Fraisage



Le contour indiqué ici est programmé une seule fois comme sous-programme. Les trois autres contours sont obtenus avec la fonction miroir. L'origine pièce est située au centre des contours.

Code de programme	Commentaire
N10 G17 G54	; Plan de travail X/Y, origine pièce
N20 L10	; Exécuter le premier contour en haut à droite
N30 MIRROR X0	; Fonction miroir de l'axe X (le sens est inversé en X)
N40 L10	; Exécuter le second contour en haut à gauche
N50 AMIRROR Y0	; Fonction miroir de l'axe Y (le sens est inversé en Y)
N60 L10	; Exécuter le troisième contour en bas à gauche
N70 MIRROR Y0	; MIRROR efface les frames antérieurs Fonction miroir de l'axe Y (le sens est inversé en Y)
N80 L10	; Exécuter le quatrième contour en bas à droite
N90 MIRROR	; Désactiver la fonction miroir
N100 G0 X300 Y100 M30	; Dégagement, fin de programme

Exemple 2 : Tournage



L'usinage proprement dit figure dans un sous-programme, l'exécution sur les différentes broches est réalisée avec des fonctions miroir et des décalages.

Code de programme	Commentaire
N10 TRANS X0 Z140	; Décalage de l'origine en W
...	; Usinage du 1er côté avec la broche 1
N30 TRANS X0 Z600	; Décalage de l'origine à la broche 2
N40 AMIRROR Z0	; Fonction miroir de l'axe Z
N50 ATRANS Z120	; Décalage de l'origine en W1
...	; Usinage du 2e côté avec la broche 2

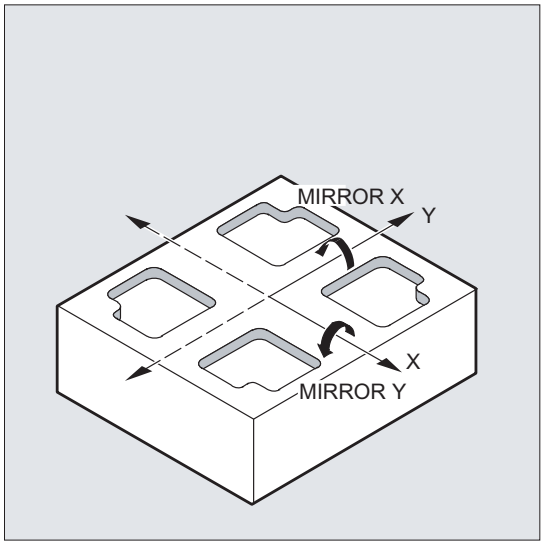
Informations complémentaires

MIRROR X... Y... Z...

La fonction miroir est programmée par le changement de sens axial dans le plan de travail sélectionné.

Exemple : plan de travail G17 X/Y

La fonction miroir (par rapport à l'axe Y) requiert un changement de sens en X, puis est programmée avec `MIRROR X0`. Le contour est alors usiné symétriquement du côté opposé de l'axe de symétrie Y.

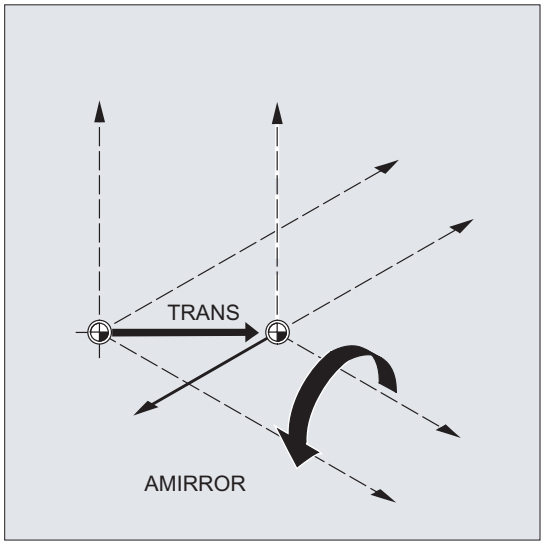


La fonction miroir est rapportée au système de coordonnées en vigueur, réglé avec G54 ... G57, G505 ... G599.

IMPORTANT
Pas de frame d'origine L'instruction `MIRROR` réinitialise toutes les composantes du frame programmable spécifié précédemment.

AMIRROR X... Y... Z...

Une fonction miroir qui vient s'ajouter à des transformations existantes est programmée avec `AMIRROR`. La référence est le système de coordonnées momentanément réglé ou le dernier système de coordonnées programmé.



Désactiver la fonction miroir

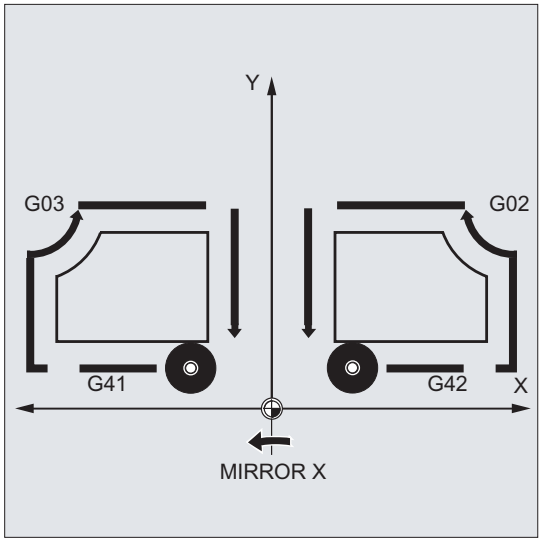
Pour tous les axes : `MIRROR` (sans indication d'axe)

Toutes les composantes du frame programmé précédemment sont effacées.

Correction du rayon d'outil

Remarque

Avec l'instruction miroir, la commande modifie automatiquement les instructions de correction de la trajectoire (`G41`/`G42` ou `G42`/`G41`) en fonction du nouveau sens d'usinage.



Il en va de même pour le sens de l'interpolation circulaire (G2/G3 ou G3/G2).

Remarque

Si après `MIRROR`, une rotation additive est programmée avec `AROT`, il faudra, selon le cas, utiliser des sens de rotation inversés (positif/négatif ou négatif/positif). Les fonctions miroir appliquées aux axes géométriques sont converties automatiquement par la commande en rotations et, le cas échéant, en fonctions miroir par rapport à l'axe de symétrie réglable par paramètre machine. Il en va de même pour les décalages d'origine réglables.

Axe de la fonction miroir

Un paramètre machine permet de régler l'axe par rapport auquel s'exécute la fonction miroir :

PM10610 $MN_MIRROR_REF_AX = <valeur>

Valeur	Signification
0	La fonction miroir s'exécute par rapport à l'axe programmé (négation des valeurs).
1	L'axe X est l'axe de référence.
2	L'axe Y est l'axe de référence.
3	L'axe Z est l'axe de référence.

Interprétation des valeurs programmées

Un paramètre machine permet de régler la façon d'interpréter les valeurs programmées :

PM10612 $MN_MIRROR_TOGGLE = <valeur>

Valeur	Signification
0	Les valeurs d'axes programmées ne sont pas exploitées.
1	Les valeurs d'axes programmées sont exploitées : • Si la fonction miroir n'a pas encore été appliquée à l'axe, elle est exécutée lorsque les valeurs d'axe programmées sont ≠ 0. • Pour une valeur d'axe programmée = 0, la fonction miroir est désactivée.

13.9 Génération d'un frame selon l'orientation de l'outil (TOFRAME, TOROT, PAROT)

`TOFRAME` génère un système de coordonnées cartésien, dont l'axe Z coïncide avec l'orientation actuelle de l'outil. L'utilisateur a ainsi la possibilité de dégager l'outil sans collision en direction Z (p. ex. après une rupture de pièce dans le cas d'un programme à 5 axes).

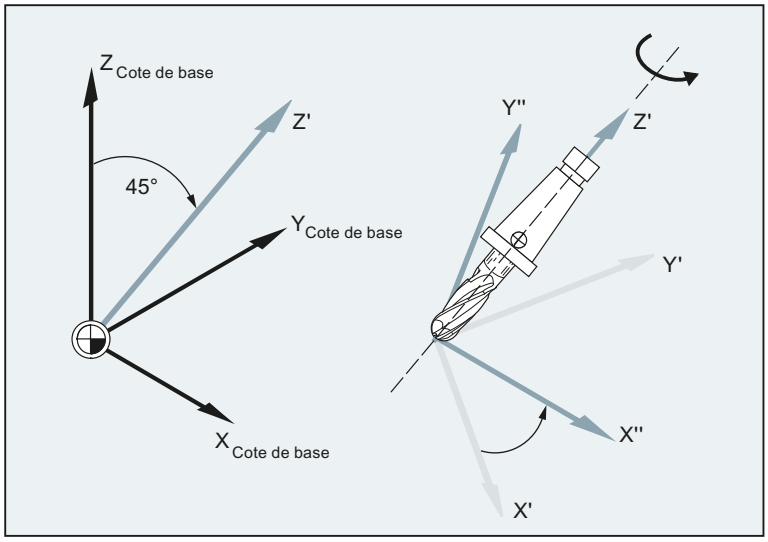
La position des deux axes X et Y dépend du réglage dans le paramètre machine PM21110 $MC_X_AXES_IN_OLD_X_Z_PLANE (système de coordonnées pour la définition automatique du frame). Le nouveau système de coordonnées est soit conservé tel qu'il résulte de la cinématique de la machine, soit une rotation supplémentaire lui est appliquée par rapport au nouvel axe Z, de sorte à ce que le nouvel axe X se situe dans l'ancien plan Z-X (voir les indications du constructeur de machine).

Le frame résultant, décrivant l'orientation, figure dans la variable système du frame programmable ($P_PFRAME).

`TOROT` écrase uniquement la composante de rotation dans le frame programmé. Toutes les autres composantes restent inchangées.

`TOFRAME` et `TOROT` sont dimensionnés pour les opérations de fraisage, pour lesquelles `G17` est typiquement actif (plan de travail X/Y). Pour les opérations de rotation ou, d'une façon générale, lorsque `G18` ou `G19` sont actifs, il faut par contre utiliser des frames, dans lesquels l'axe X ou Y coïncide avec l'orientation de la pièce. La programmation de ces frames s'effectue avec les instructions `TOFRAMEX`/`TOROTX` ou `TOFRAMEY`/`TOROTY`.

`PAROT` permet d'orienter le système de coordonnées pièce (SCP) sur la pièce.



Syntaxe

```
TOFRAME/TOFRAMEZ/TOFRAMEY/TOFRAMEX
...
TOROTOF


TOROT/TOROTZ/TOROTY/TOROTX
```

```
...
TOROTOF


PAROT
...
PAROTOF
```

Signification

TOFRAME :	Orienter l'axe Z du SCP parallèlement à l'orientation de l'outil par rotation du frame
TOFRAMEZ :	Identique à TOFRAME
TOFRAMEY :	Orienter l'axe Y du SCP parallèlement à l'orientation de l'outil par rotation du frame
TOFRAMEX :	Orienter l'axe X du SCP parallèlement à l'orientation de l'outil par rotation du frame
TOROT :	Orienter l'axe Z du SCP parallèlement à l'orientation de l'outil par rotation du frame La rotation définie par TOROT est la même que celle définie par TOFRAME.
TOROTZ :	Identique à TOROT
TOROTY :	Orienter l'axe Y du SCP parallèlement à l'orientation de l'outil par rotation du frame
TOROTX :	Orienter l'axe X du SCP parallèlement à l'orientation de l'outil par rotation du frame
TOROTOF :	Désactiver l'orientation parallèle à l'orientation de l'outil
PAROT :	Orienter le SCP sur la pièce par rotation du frame Les translations, les homothéties et les fonctions miroir du frame actif sont conservées.
PAROTOF :	La rotation de frame par rapport à l'outil, activée avec PAROT, est désactivée avec PAROTOF.

Remarque

L'instruction TOROT permet de réaliser une programmation cohérente pour des organes porte-outil orientables quelle que soit la cinématique.

De la même façon que pour un organe porte-outil pivotable, PAROT permet d'activer une rotation de la table de travail. Ceci permet de définir un frame qui modifie la position du système de coordonnées pièce de telle façon qu'aucun mouvement compensatoire de la machine n'intervient. L'instruction PAROT n'est pas rejetée si aucun organe porte-outil pivotable n'est actif.

Exemple

Code de programme	Commentaire
N100 G0 G53 X100 Z100 D0	
N120 TOFRAME	
N140 G91 Z20	; TOFRAME est pris en compte, tous les déplacements d'axes géométriques programmés se réfèrent au nouveau système de coordonnées.
N160 X50	

```
Code de programme              Commentaire
...
```

Informations complémentaires

Affectation de la direction d'axe

Si l'une des instructions TOFRAMEX, TOFRAMEY, TOROTX ou TOROTY est programmée à la place de TOFRAME / TOFRAMEZ ou TOROT / TOROTZ, les affectations suivantes s'appliquent aux orientations d'axe, comme indiqué dans le tableau ci-après :

Instruction	Direction de l'outil (applications)	Axe auxiliaire (abscisse)	Axe auxiliaire (ordonnée)
TOFRAME / TOFRAMEZ / TOROT / TOROTZ	Z	X	Y
TOFRAMEY / TOROTY	Y	Z	X
TOFRAMEX / TOROTX	X	Y	Z

Frame système propre pour TOFRAME ou TOROT

Les frames générés par TOFRAME ou TOROT peuvent être écrits dans un frame système spécifique $P_TOOLFRAME. A cet effet, le bit 3 doit être mis à 1 dans le paramètre machine MD28082 $MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK. Le frame programmable reste inchangé. Des différences se manifestent ultérieurement quand le frame programmable est modifié.

Bibliographie

Pour plus d'informations sur les machines équipées d'un organe porte-outil orientable, référez-vous au :

- Manuel de programmation Notions complémentaires ; chapitre : "Orientation de l'outil"
- Description fonctionnelle Fonctions de base ; Correction de l'outil (W1), chapitre : "Organes porte-outil orientables"

13.10 Désactivation du frame (G53, G153, SUPA, G500)

Pendant l'exécution de certains processus tels que l'accostage du point de changement d'outil, différents composants de frame doivent être définis et inhibés à certains moments.

Les frames réglables peuvent être soit désactivés en mode modal, soit inhibés en mode non modal.

Les frames programmables peuvent être inhibés ou supprimés en mode non modal.

Syntaxe

```
G53
G153
SUPA
G500
TRANS
ROT
SCALE
MIRROR
```

Signification

`G53` :	Inhibition à effet non modal de tous les frames programmables et réglables
`G153` :	`G153` agit comme `G53` et inhibe de plus le frame de base global ($P_ACTBFRAME).
`SUPA` :	`SUPA` agit comme `G153` et désactive en plus les déplacements suivants : • Décalages par manivelle (DRF) • Déplacements forcés • Décalage d'origine externe • Décalage PRESET
`G500` :	Désactivation à effet modal de tous les frames réglables (G54 ... G57, G505 ... G599), si G500 ne contient aucune valeur.
`TRANS/ROT/SCALE/MIRROR` :	sans indication d'axe, entraîne la suppression des frames programmables.

13.11 Désélection des déplacements forcés (DRFOF, CORROF)

Les décalages d'origine additifs réglés avec la manivelle (décalages DRF) et les offset de position programmés avec la variable système $AA_OFF[<axe>] peuvent être désélectionnés au moyen des instructions `DRFOF` et `CORROF`.

La désélection déclenche un arrêt du prétraitement des blocs et la prise en compte de la composante de position du déplacement forcé désactivé (décalage DRF ou offset de position) dans la position, dans le système de coordonnées de base. La valeur de la variable système $AA_IM[<axe>] (consigne actuelle du SCM d'un axe) ne change pas, la valeur de la variable système $AA_IW[<axe>] (consigne actuelle du SCM d'un axe) change, car elle contient à présent la composante désélectionnée du déplacement forcé.

Syntaxe

```
DRFOF
CORROF(<axe>,"<chaîne de caractères>"[,<axe>,"<chaîne de
caractères>"])
```

Signification

`DRFOF` :	Instruction de désactivation (désélection) des décalages DRF avec manivelle pour tous les axes actifs du canal		
	Prise d'effet :	modale	
`CORROF` :	Instruction de désactivation (désélection) du décalage DRF / de l'offset de position ($AA_OFF) pour des axes individuels		
	Prise d'effet :	modale	
	`<axe>` :	Descripteur d'axe (descripteur d'axe de canal, d'axe géométrique ou d'axe machine)	
	`"<chaîne de caractères>"` :	`== "DRF"` :	Désélection du décalage DRF de l'axe
		`== "AA_OFF"` :	L'offset de position $AA_OFF de l'axe est désélectionné

Remarque

`CORROF` peut être exécutée uniquement à partir du programme pièce, pas par des actions synchrones.

Exemples

Exemple 1 : désélection axiale d'un décalage DRF (1)

Un décalage DRF est généré avec la manivelle DRF dans l'axe X. Aucun décalage DRF n'est activé dans les autres axes du canal.

Code de programme	Commentaire
`N10 CORROF(X,"DRF")`	`; CORROF agit ici comme DRFOF.`
`...`	

Exemple 2 : désélection axiale d'un décalage DRF (2)

Un décalage DRF est généré avec la manivelle DRF dans l'axe X et dans l'axe Y. Aucun décalage DRF n'est activé dans les autres axes du canal.

Code de programme	Commentaire
N10 CORROF(X,"DRF")	; Seul le décalage DRF de l'axe X est désélectionné, le décalage DRF de l'axe Y étant conservé (avec DRFOF, les deux décalages auraient été désélectionnés).
...	

Exemple 3 : désélection axiale d'un offset de position $AA_OFF

Code de programme	Commentaire
N10 WHEN TRUE DO $AA_OFF[X] = 10 G4 F5	; Un offset de position == 10 est interpolé pour l'axe X.
...	
N80 CORROF(X,"AA_OFF")	; L'offset de position de l'axe X est désélectionné : $AA_OFF[X]=0 L'axe X ne se déplace pas. L'offset de position est ajouté à la position actuelle de l'axe X.
…	

Exemple 4 : désélection axiale d'un décalage DRF et d'un offset de position $AA_OFF (1)

Un décalage DRF est généré avec la manivelle DRF dans l'axe X. Aucun décalage DRF n'est activé dans les autres axes du canal.

Code de programme	Commentaire
N10 WHEN TRUE DO $AA_OFF[X] = 10 G4 F5	; Un offset de position == 10 est interpolé pour l'axe X.
...	
N70 CORROF(X,"DRF",X,"AA_OFF")	; Seul le décalage DRF et l'offset de position de l'axe X sont désélectionnés, le décalage DRF de l'axe Y étant conservé.
...	

Exemple 5 : désélection axiale d'un décalage DRF et d'un offset de position $AA_OFF (2)

Un décalage DRF est généré avec la manivelle DRF dans l'axe X et dans l'axe Y. Aucun décalage DRF n'est activé dans les autres axes du canal.

Code de programme	Commentaire
N10 WHEN TRUE DO $AA_OFF[X] = 10 G4 F5	; Un offset de position == 10 est interpolé pour l'axe X.
...	

Code de programme	Commentaire
`N70 CORROF(Y,"DRF",X,"AA_OFF")`	`; Le décalage DRF de l'axe Y et l'offset de position de l'axe X sont désélectionnés, le décalage DRF de l'axe X étant conservé.`
`...`	

Informations complémentaires

$AA_OFF_VAL

Après désélection de l'offset de position par $AA_OFF, la variable système $AA_OFF_VAL (trajet intégré de la superposition d'axe) de l'axe correspondant est égale à zéro.

$AA_OFF en mode JOG

Une interpolation de l'offset de position a également lieu comme déplacement superposé lors de la modification de $AA_OFF en mode JOG, si la validation de cette fonction a été réalisée avec le paramètre machine MD36750 $MA_AA_OFF_MODE.

$AA_OFF dans une action synchrone

Si, lors de la désélection de l'offset de position avec l'instruction du programme pièce `CORROF(<axe>,"AA_OFF")`, une action synchrone mettant immédiatement de nouveau $AA_OFF à 1 (`DO $AA_OFF[<axe>]=<valeur>`) est active, alors $AA_OFF est désélectionné et n'est plus remis à 1, puis l'alarme 21660 est émise. Si l'action synchrone est cependant activée ultérieurement, p. ex. dans le bloc suivant `CORROF`, $AA_OFF est mis à 1 et une interpolation d'offset de position est effectuée.

Remplacement automatique d'un axe de canal

Si un axe pour lequel `CORROF` a été programmé est actif dans un autre canal, il est intégré au canal par remplacement d'axe (condition : MD30552 $MA_AUTO_GET_TYPE > 0), puis l'offset de position et/ou le décalage DRF sont désélectionnés.

13.12 Décalages d'origine spécifiques à la rectification (GFRAME0, GFRAME1 ... GFRAME100)

Instruction d'activation d'un frame de rectification dans le canal

La programmation de l'instruction GFRAME<n> active le frame de rectification correspondant de la gestion des données $P_GFR[<n>] dans le canal. A cet effet, le frame de rectification actif $P_GFRAME est réglé sur la même valeur que le frame de rectification de la gestion des données $P_GFR[<n>] :

GFRAME<n> ⇒ $P_GFRAME = $P_GFR[<n>]

Instruction	Frame de rectification activé dans le canal
GFRAME0	$P_GFR[0] (**frame neutre**)
GFRAME1	$P_GFR[1]
...	...
GFRAME100	$P_GFR[100]

Syntaxe

GFRAME<n>

Signification

GFRAME<n> :	Activation du frame de rectification <n> de la gestion des données	
	Groupe G :	64
	Position de base :	PM20150 $MC_GCODE_RESET_VALUES[**63**]
	Prise d'effet :	modale
<n> :	Numéro du frame de rectification	
	Plage de valeurs :	0, 1, 2, ... 100

Sorties de fonctions auxiliaires

14

Fonction

Par la sortie de fonctions auxiliaires, la CN communique en temps opportun à l'AP que le programme pièce désire faire exécuter certaines fonctions de commutation de la machine-outil par l'AP. Ceci a lieu par transfert des fonctions auxiliaires et de leurs paramètres à l'interface avec l'AP. Le traitement des valeurs et signaux transférés doit être réalisé par le programme AP utilisateur.

Fonctions auxiliaires

Les fonctions auxiliaires suivantes peuvent être transférées à l'AP :

Fonction auxiliaire	Adresse
Sélection d'outil	T
Correction d'outil	D, DL
Avance	F / FA
Vitesse de rotation de broche	S
Fonctions M	M
Fonctions H	H

Pour chaque groupe de fonctions ou fonction individuelle, les paramètres machine permettent de définir si la sortie est déclenchée **avant**, **en même temps que** ou **après** le déplacement.

L'AP acquitte les sorties de fonctions auxiliaires de différentes manières.

Propriétés

Le tableau suivant présente les principales propriétés des fonctions auxiliaires :

Fonction	Extension d'adresse		Valeur			Explications	Nombre maximal par bloc
	Signification	Zone	Zone	Type	Signification		
M	-	0 (implicite)	0 ... 99	INT	Fonction	Pour la plage de valeurs de 0 à 99, l'extension d'adresse est 0. Obligatoirement sans extension d'adresse : M0, M1, M2, M17, M30	5
	N° broche	1 - 12	1 ... 99	INT	Fonction	M3, M4, M5, M19, M70 avec extension d'adresse = n° broche (p.ex. `M2=5` ; arrêt broche pour broche 2). Sans n° de broche, la fonction s'applique à la broche maître.	
	Quelconque	0 - 99	100 ... 2147483647	INT	Fonction	Fonctions M de l'utilisateur*	
S	N° broche	1 - 12	0 ... ± 1,8*10^{308}	REAL	Vitesse de rotation	Sans n° de broche, la fonction s'applique à la broche maître.	3
H	Quelconque	0 - 99	0 ... ± 2147483647 ± 1,8*10^{308}	 INT REAL	Quelconque	Fonctions sans effet dans la CN, réalisation exclusive par l'AP*	3
T	N° broche (si GO active)	1 - 12	0 -32000 (également noms d'outil si la gestion d'outils est active)	INT	Appel d'outil	Les noms d'outil ne sont pas transférés à l'interface avec l'AP.	1
D	-	-	0 - 12	INT	Appel de correcteur d'outil	D0 : Désélection Préréglage : D1	1
DL	Correction en fonction de l'endroit	1 - 6	0 ... ± 1,8*10^{308}	REAL	Sélection de la correction d'outil fine	Se réfère au numéro D sélectionné précédemment.	1
F	-	-	0,001 - 999 999,999	REAL	Avance tangentielle		6
FA	N° axe	1 - 31	0,001 - 999 999,999	REAL	Avance paraxiale		
* La signification de ces fonctions est définie par le constructeur de machines (**voir les indications du constructeur de la machine**).							

Informations complémentaires

Nombre de sorties de fonction par bloc CN

Dans un bloc CN, vous pouvez programmer 10 sorties de fonction au maximum. La génération de fonctions auxiliaires peut aussi être déclenchée dans la partie action d'**actions synchrones**.

Bibliographie :
Description fonctionnelle Actions synchrones

Regroupement

Les fonctions citées peuvent être regroupées. Pour quelques fonctions M, la répartition en groupes est préréglée. Le regroupement permet de fixer le mode d'acquittement.

Sorties rapides de fonctions (QU)

Les fonctions, qui n'ont pas été configurées pour une sortie rapide, peuvent être définies à sortie rapide de façon ciblée avec le mot-clé `QU`. L'exécution du programme est poursuivie sans attente de l'acquittement de la réalisation de la fonction supplémentaire (seulement attente de l'acquittement du transfert). Ceci permet d'éviter les interruptions inutiles des déplacements.

Remarque

Pour la fonction "Sorties rapides de fonctions", les paramètres machine correspondants doivent être activés (→ **constructeur de machines**).

Sorties de fonctions en liaison avec des déplacements

Le transfert d'informations ainsi que l'attente des réactions correspondantes sont coûteuses en temps et se répercutent donc aussi sur les déplacements.

Acquittement rapide sans répercussion sur le changement de bloc

Le mode de changement de bloc peut être influencé par la donnée machine. Avec le réglage "Changement de bloc non retardé", le comportement pour les fonctions auxiliaires rapides est le suivant :

Sortie de fonction auxiliaire	Comportement
avant le déplacement	La transition entre des blocs avec fonctions auxiliaires rapides a lieu **sans** interruption et **sans** réduction de vitesse. La sortie des fonctions auxiliaires a lieu dans le premier cycle d'interpolation du bloc. Le bloc suivant démarre sans retard dû à l'attente d'un acquittement.
pendant le déplacement	La transition entre des blocs avec fonctions auxiliaires rapides a lieu **sans** interruption et **sans** réduction de vitesse. La sortie des fonctions auxiliaires a lieu pendant le bloc. Le bloc suivant démarre sans retard dû à l'attente d'un acquittement.
après le déplacement	Le déplacement est interrompu à la fin du bloc. La sortie des fonctions auxiliaires a lieu à la fin du bloc. Le bloc suivant démarre sans retard dû à l'attente d'un acquittement.

⚠ PRUDENCE

Sorties de fonctions en contournage

Les sorties de fonctions à effectuer **avant** les déplacements interrompent le contournage (`G64`/`G641`) et génèrent un arrêt précis pour le bloc précédent.

Les sorties de fonctions à effectuer **après**les déplacements interrompent le contournage (`G64`/`G641`) et génèrent un arrêt précis pour le bloc courant.

Important : L'attente d'un signal d'acquittement manquant de l'AP peut également entraîner l'interruption du contournage, par exemple dans le cas des séquences de fonctions M dans des blocs contenant des trajets extrêmement courts.

14.1 Fonctions M

Les fonctions M permettent d'activer des opérations de commutation, par exemple la mise en marche/l'arrêt de l'arrosage, ainsi que d'autres fonctionnalités sur la machine.

Syntaxe

```
M<valeur>
M[<extension d'adresse>]=<valeur>
```

Signification

`M` :	Adresse pour la programmation de fonctions M	
`<extension d'adresse>` :	Pour certaines fonctions M, la notation à adresse étendue (par exemple avec indication du numéro de broche pour les fonctions de broche) s'applique à certaines fonctions M.	
`<valeur>` :	L'affectation d'une valeur (numéro de fonction M) permet une affectation à une fonction machine définie.	
	Type :	INT
	Plage de valeurs :	0 ... 2147483647 (valeur INT max.)

Fonctions M prédéfinies

Certaines fonctions M importantes pour l'exécution du programme sont déjà prédéfinies dans la commande :

Fonction M	Signification
M0*	Arrêt programmé
M1*	Arrêt facultatif
M2*	Fin du programme principal (comme M30)
M3	Rotation de la broche dans le sens horaire
M4	Rotation de la broche dans le sens antihoraire
M5	Arrêt de la broche
M6	Changement d'outil (réglage par défaut)
M17*	Fin du sous-programme
M19	Positionnement de la broche
M30*	Fin du programme principal (comme M2)
M40	Changement automatique de rapport de boîte de vitesses
M41	Rapport de boîte de vitesses 1
M42	Rapport de boîte de vitesses 2
M43	Rapport de boîte de vitesses 3
M44	Rapport de boîte de vitesses 4
M45	Rapport de boîte de vitesses 5
M70	Commutation de la broche dans le mode axe

Remarque

L'extension de l'adresse n'est pas admise pour les fonctions repérées par *.

Les fonctions M0, M1, M2, M17 et M30 sont toujours activées **après** le déplacement.

Fonctions M définies par le constructeur de machine

Tous les numéros de fonction M libres peuvent être affectés par le constructeur de machine par exemple à des fonctions de commutation destinées à la commande de dispositifs de serrage ou à l'activation/désactivation d'autres fonctions machines.

Remarque

Les fonctionnalités affectées aux numéros de fonction M libres sont spécifiques à la machine. La fonctionnalité d'une certaine fonction M peut donc varier d'une machine à l'autre.

Les fonctions M disponibles sur une machine, ainsi que les fonctionnalités correspondantes, sont indiquées par le constructeur de machine.

Exemples

Exemple 1 : nombre maximal de fonctions M dans le bloc

Code de programme	Commentaire
N10 S...	
N20 X... M3	; Fonction M dans le bloc avec déplacement d'axe,
	; démarrage de la broche avant le déplacement de l'axe X.
N180 M789 M1767 M100 M102 M376	; 5 fonctions M au maximum dans un bloc.

Exemple 2 : fonction M en tant que sortie rapide

Code de programme	Commentaire
N10 H=QU(735)	; Sortie rapide pour H735.
N10 G1 F300 X10 Y20 G64	
N20 X8 Y90 M=QU(7)	; Sortie rapide pour M7.

M7 a été programmée en tant que sortie rapide de telle sorte que le contournage (G64) n'est pas interrompu.

Remarque

N'utilisez cette possibilité que dans des cas particuliers, car le déroulement temporel en sera modifié, par exemple, en cas de combinaison avec d'autres sorties de fonctions.

Informations complémentaires pour les fonctions M prédéfinies

Arrêt programmé : M0

L'usinage est arrêté dans le bloc CN contenant `M0`. Vous avez maintenant la possibilité d'enlever les copeaux, d'effectuer des mesures etc.

Arrêt programmé 1 - Arrêt facultatif : M1

M1 peut être réglé par :

- HMI / boîte de dialogue "Influence sur le programme"
  ou
- Interface CN/AP

L'exécution du programme CN est suspendue par les blocs programmés.

Arrêt programmé 2 - Une fonction auxiliaire associée à M1 avec arrêt pendant l'exécution du programme

L'arrêt programmé 2 est configurable par l'intermédiaire de HMI / boîte de dialogue "Influence sur le programme" et permet une interruption des procédures technologiques à la fin de la pièce à usiner. L'utilisateur peut ainsi intervenir dans la production en cours, par exemple pour éliminer des copeaux.

Fin de programme : M2, M17, M30

`M2`, `M17` ou `M30` permettent de terminer l'exécution d'un programme. Si le programme principal est appelé à partir d'un autre programme (comme un sous-programme), `M2`/`M30` agissent comme `M17` et inversement, autrement dit `M17` agit dans le programme principal comme `M2`/`M30`.

Fonctions de broche : M3, M4, M5, M19, M70

La notation à adresse étendue avec indication du numéro de broche s'applique à toutes les fonctions de broche.

Exemple :

Code de programme	**Commentaire**
`M2=3`	`; Rotation de la seconde broche dans le sens horaire`

Si aucune extension d'adresse n'est programmée, la fonction s'applique à la broche maître.

Instructions complémentaires 15

15.1 Transmission de messages (MSG)

L'instruction `MSG()` permet de transmettre, depuis le programme pièce, une chaîne de caractères quelconque sous forme de message destiné à l'opérateur.

Syntaxe

```
MSG("<Texte du message>"[,<Exécution>])
...
MSG( )
```

Signification

`MSG` :	Appel de sous-programme prédéfini pour la génération d'un message		
`<Texte du message>` :	Chaîne de caractères quelconque destinée à être affichée en tant que message		
	Type :	STRING	
	Longueur maximale :	124 caractères ; affichage sur deux lignes (2*62 caractères)	
	Il est également possible de transmettre des variables dans le texte du message en utilisant l'opérateur de concaténation "<<".		
`<Exécution>` :	Paramètre permettant de définir l'instant auquel l'écriture du message doit être exécutée (facultatif)		
	Type :	INT	
	Valeur :	0 (réglage par défaut)	Aucun bloc principal spécifique n'est créé pour l'écriture du message. Elle s'effectue dans le bloc CN exécutable suivant. Il ne se produit aucune interruption du contournage actif.
		1	Un bloc principal spécifique est créé pour l'écriture du message. Tout contournage actif est interrompu.
`MSG()` :	La programmation de `MSG()` sans texte de message permet de supprimer à nouveau le message actuel. Sans suppression, le message reste affiché jusqu'à l'arrivée du message suivant.		

Remarque

Si un message doit s'afficher dans la langue activée pour l'interface, l'utilisateur doit disposer d'informations sur la langue actuellement paramétrée sur l'IHM. Cette information peut être interrogée dans le programme pièce et dans les actions synchrones, via la variable système $AN_LANGUAGE_ON_HMI (voir "Langue actuelle dans l'IHM (Page 588)").

Exemples

Exemple 1 : transmettre / effacer un message

Code de programme	Commentaire
N10 G91 G64 F100	; contournage
N20 X1 Y1	
N... X... Y...	
N20 MSG ("Usinage pièce 1")	; Le message n'est transmis qu'avec N30.
	; Le contournage reste inchangé.
N30 X... Y...	
N... X... Y...	
N400 X1 Y1	
N410 MSG ("Usinage pièce 2",1)	; Le message est transmis avec N410.
	; Le contournage est interrompu.
N420 X1 Y1	
N... X... Y...	
N900 MSG ()	; Suppression du message.

Exemple 2 : texte de message avec variable

Code de programme	Commentaire
N10 R12=$AA_IW [X]	; Position actuelle de l'axe X dans R12.
N20 MSG("Position de l'axe X"<<R12<<"vérifier")	; Transmettre un message avec la variable R12.
...	
N90 MSG ()	; Effacer le message dans N20.

15.2 Ecrire la chaîne de caractères dans la variable OPI (WRTPR)

Avec la fonction `WRTPR()` vous pouvez écrire une chaîne quelconque de caractères dans la variable OPI progProtText à partir du programme pièce.

Syntaxe

```
WRTPR(<chaîne de caractères>[,<Exécution>])
```

Signification

`WRTPR`:	Fonction de sortie d'une chaîne de caractères.	
`<Chaîne de caractères>`:	Chaîne quelconque de caractères pouvant être écrite dans la variable OPI progProtText.	
	Type :	STRING
	Longueur maximale :	128 caractères
`<Exécution>` :	Paramètre optionnel déterminant à quel moment l'écriture de la chaîne de caractères sera exécutée.	
	Plage de valeurs :	0, 1
	Valeur par défaut :	0
	Valeur	**Signification**
	0	L'écriture de la chaîne de caractères ne génère pas un bloc principal spécifique. Elle s'effectue dans le bloc CN exécutable suivant. Il ne se produit aucune interruption du contournage actif.
	1	L'écriture de la chaîne de caractères génère un bloc principal spécifique. Tout contournage actif est interrompu.

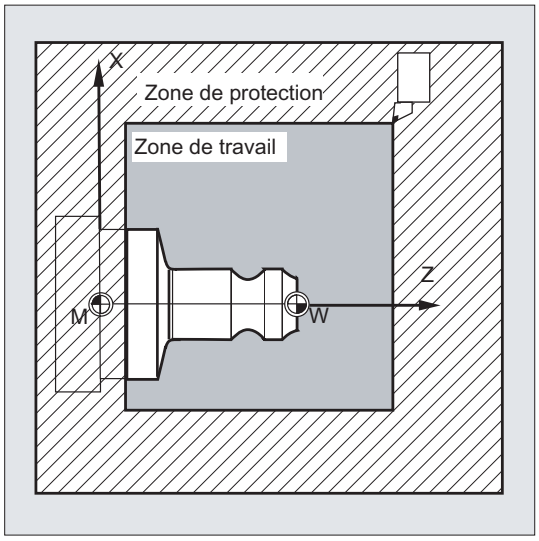
Exemples

Code de programme	**Commentaire**
`N10 G91 G64 F100`	`; Contournage`
`N20 X1 Y1`	
`N30 WRTPR("N30")`	`; La chaîne de caractères "N30" est tout d'abord écrite dans N40.`
	`; Le contournage reste inchangé.`
`N40 X1 Y1`	
`N50 WRTPR("N50",1)`	`; La chaîne de caractères "N50" est écrite dans N50.`
	`; Le contournage est interrompu.`
`N60 X1 Y1`	

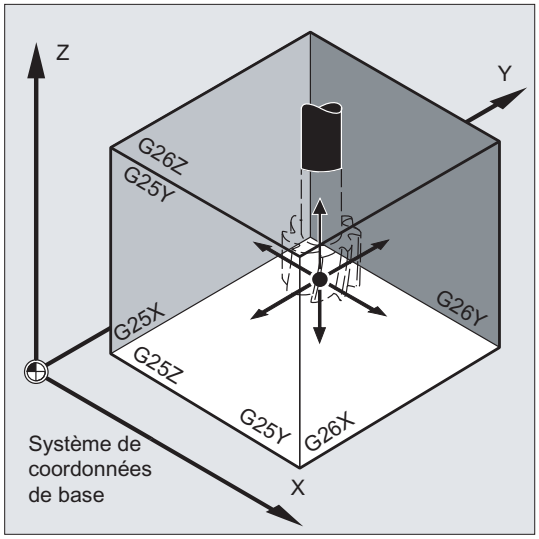
15.3 Limitation de la zone de travail

15.3.1 Limitation de la zone de travail dans le SCB (G25/G26, WALIMON, WALIMOF)

Avec G25/G26, vous pouvez limiter la zone (champ, volume) de travail dans laquelle l'outil pourra se déplacer et ce, dans chaque axe de canal. Les zones se trouvant à l'extérieur des limites de zone de travail définies par G25/G26 sont interdites pour les mouvements d'outil.



Les coordonnées pour les différents axes sont valables dans le système de coordonnées de base :



La limitation de la zone de travail pour tous les axes validés doit être programmée avec l'instruction WALMON. Une programmation de la limitation de la zone de travail avec WALIMOF est sans effet. L'instruction WALIMON est préréglée et doit donc être uniquement programmée si la limitation de la zone de travail a été auparavant désactivée.

Syntaxe

```
G25 X…Y…Z…
G26 X…Y…Z…
WALIMON
...
WALIMOF
```

Signification

G25 :	limitation **inférieure** de la zone de travail Affectation des valeurs aux axes de canal dans le système de coordonnées de base
G26 :	Limitation **supérieure** de la zone de travail Affectation des valeurs aux axes de canal dans le système de coordonnées de base
X… Y… Z… :	Limitations inférieures ou supérieures de la zone de travail des axes de canal individuels Les indications se rapportent au système de coordonnées de base.
WALIMON :	**Activer** la limitation de la zone de travail pour tous les axes
WALIMOF :	**Désactiver** la limitation de la zone de travail pour tous les axes

A part l'introduction programmable des valeurs via G25/G26, vous pouvez aussi introduire manuellement des valeurs à l'aide des données de réglage spécifiques à l'axe :

PS43420 $SA_WORKAREA_LIMIT_PLUS (limitation positive de la zone de travail)

PS43430 $SA_WORKAREA_LIMIT_MINUS (limitation négative de la zone de travail)

L'activation et la désactivation des limitations de la zone de travail, paramétrées via SD43420 et SD43430, sont effectuées dans une direction spécifique via les données de réglage immédiatement effectives et spécifiques à l'axe :

PS43400 $SA_WORKAREA_PLUS_ENABLE (limitation de la zone de travail active dans le sens positif)

PS43410 $SA_WORKAREA_MINUS_ENABLE (limitation de la zone de travail active dans le sens négatif)

L'activation/désactivation spécifique à une direction permet de limiter la zone de travail, pour un axe, dans une seule direction.

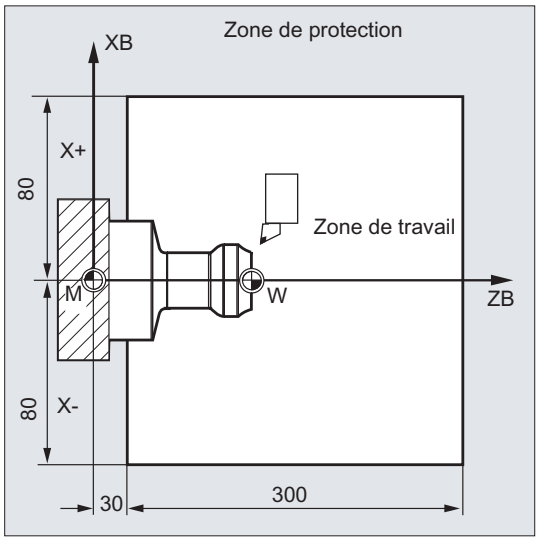
Remarque

La limitation de la zone de travail programmée via G25/G26 est prioritaire et écrase les valeurs introduites par SD43420 SD43430.

Remarque

Avec G25/G26, vous pouvez aussi programmer sous l'adresse S des valeurs limites pour la vitesse de rotation de broche. Pour plus d'informations à ce sujet, référez-vous à " Limitation programmable de la vitesse de rotation de broche (G25, G26) (Page 106) ".

Exemple



La limitation de la zone de travail via G25/26 permet de restreindre le volume de travail d'une machine rotative de manière à protéger les installations limitrophes telles que revolvers, stations de mesure, etc. contre tout endommagement.

Préréglage : WALIMON

Code de programme	Commentaire
N10 G0 G90 F0.5 T1	
N20 G25 X-80 Z30	; Définition de la limite inférieure pour les différents axes de coordonnées
N30 G26 X80 Z330	; Définition de la limite supérieure
N40 L22	; Programme d'usinage
N50 G0 G90 Z102 T2	; Aller au point de changement d'outil
N60 X0	
N70 WALIMOF	; Désactiver la limitation de la zone de travail
N80 G1 Z-2 F0.5	; Perçage des avant-trous
N90 G0 Z200	; Retour en arrière
N100 WALIMON	; Activer la limitation de la zone de travail
N110 X70 M30	; Fin du programme

Informations complémentaires

Point de référence de l'outil

La pointe de l’outil est surveillée comme point de référence quand la correction de longueur d’outil est active, sinon c'est le point de référence de l'organe porte-outil.

La prise en compte du rayon d'outil doit être activée séparément. Cette activation intervient via le paramètre machine spécifique au canal :

MD21020 $MC_WORKAREA_WITH_TOOL_RADIUS

Si le point de référence de l'outil se trouve à l'extérieur du volume de travail défini par la limitation de la zone de travail ou qu'il quitte ce volume, l'exécution du programme est arrêtée.

Remarque

Lorsque des transformations sont actives, la prise en compte des données d'outil (longueur et rayon d'outil) peut différer du comportement décrit.

Bibliographie :
Description fonctionnelle Fonctions de base ; surveillance des axes, zones de protection (A3) "Surveillance de la limitation de la zone de travail"

Limitation programmable de la zone de travail, G25/G26

Pour chaque axe, on peut définir une limite supérieure (`G26`) et une limite inférieure (`G25`) de la zone de travail. Ces valeurs sont immédiatement effectives et sont conservées, en cas de réglage adéquat du PM (→ MD10710 $MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB), après RESET et remise sous tension.

Remarque

Une description du sous-programme CALCPOSI se trouve dans le Manuel de programmation Notions complémentaires. Ce sous-programme permet de vérifier, avant toute activation des déplacements de la machine, si la trajectoire prévue peut être exécutée à l'intérieur des limites de la zone de travail et/ou des zones de protection.

15.3.2 Limitation de la zone de travail dans le SCP/SCR (WALCS0 ... WALCS10)

La "Limitation de la zone de travail dans le SCP/SCR" permet une limitation flexible orientée pièce de la plage de déplacement des axes de canal dans le système de coordonnées pièce (SCP) ou le système de coordonnées réglable (SCR). Elle a été essentiellement conçue pour le domaine des tours traditionnels.

Condition

Les axes de canal doivent être référencés.

Groupe de limitations de la zone de travail

Avec les groupes de limitations de la zone de travail, il n'est pas nécessaire de réécrire les limites de la zone de travail propres à chaque axe pour tous les axes de canal en cas de commutation des affectations d'axe, par exemple en cas d'activation/désactivation des transformations ou du frame actif.

Un groupe de limitations de la zone de travail comprend les données suivantes :

- Limites de la zone de travail pour tous les axes de canal
- Système de référence de la limitation de la zone de travail

Syntaxe

```
...
$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[<WALimNo>]=<Value>
$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>
$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>
$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>
$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>
...
WALCS<n>
...
WALCS0
```

Signification

$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[<WALimNo>]=<Value>		
Système de coordonnées auquel se rapporte la limitation de la zone de travail d'un groupe		
<WALimNo> :	Groupe de limitations de la zone de travail	
	Type :	INT
	Plage de valeurs :	0 (groupe 1) ... 9 (groupe 10)
<Value> :	Valeur du type INT	
	1	Système de coordonnées pièce (SCP)
	3	Système de coordonnées réglable (SCR)

$$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>		
Libérer la limitation de la zone de travail dans le sens **positif** de l'axe pour l'axe de canal indiqué		
<WALimNo> :	Groupe de limitations de la zone de travail	
	Type :	INT
	Plage de valeurs :	0 (groupe 1) ... 9 (groupe 10)
<Axe> :	Nom d'axe de canal	
<Value> :	Valeur du type BOOL	
	0 (FALSE)	Aucun déblocage
	1 (TRUE)	Déblocage

$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>		
Libérer la limitation de la zone de travail dans le sens **négatif** de l'axe pour l'axe de canal indiqué		
<WALimNo> :	Groupe de limitations de la zone de travail	
	Type :	INT
	Plage de valeurs :	0 (groupe 1) ... 9 (groupe 10)
<Axe> :	Nom d'axe de canal	

<Value> :	Valeur du type BOOL	
	0 (FALSE)	Aucun déblocage
	1 (TRUE)	Déblocage

$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>		
Limitation de la zone de travail dans le sens **positif** de l'axe de canal indiqué		
<WALimNo> :	Groupe de limitations de la zone de travail	
	Type :	INT
	Plage de valeurs :	0 (groupe 1) ... 9 (groupe 10)
<Axe> :	Nom d'axe de canal	
<Value> :	Valeur du type REAL	

$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS[<WALimNo>,<Ax>]=<Value>		
Limitation de la zone de travail dans le sens **négatif** de l'axe de canal indiqué		
<WALimNo> :	Groupe de limitations de la zone de travail	
	Type :	INT
	Plage de valeurs :	0 (groupe 1) ... 9 (groupe 10)
<Axe> :	Nom d'axe de canal	
<Value> :	Valeur du type REAL	

WALCS<n> :	Activation des limitations de la zone de travail d'un groupe de limitations de la zone de travail	
<n> :	Numéro du groupe de limitations de la zone de travail	
	Plage de valeurs :	1 ... 10

WALCS0 :	désactivation des limitations de la zone de travail actives dans le canal

Remarque

Le nombre effectivement disponible de groupes de limitations de la zone de travail dépend de la configuration (→ voir les indications du constructeur de machines).

Exemple

3 axes sont définis dans le canal : X, Y et Z.

Un groupe de limitations de la zone de travail portant le n° 2 doit être défini, puis activé, les axes dans le groupe étant limités dans le SCP selon les spécifications suivantes :

- Axe X en sens Plus : 10 mm
- Axe X en sens Moins : aucune limitation
- Axe Y en sens Plus : 34 mm
- Axe Y en sens Moins : -25 mm
- Axe Z en sens Plus : aucune limitation
- Axe Z en sens Moins : -600 mm

Code de programme	**Commentaire**
...	
N51 $P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[1]=1	; La limitation de la zone de travail du groupe de limitations de la zone de travail 2 est valable dans le SCP.
N60 $P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[1,X]=TRUE	
N61 $P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[1,X]=10	
N62 $P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[1,X]=FALSE	
N70 $P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[1,Y]=TRUE	
N73 $P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[1,Y]=34	
N72 $P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[1,Y]=TRUE	
N73 $P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS[1,Y]=-25	
N80 $P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[1,Z]=FALSE	
N82 $P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[1,Z]=TRUE	
N83 $P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[1,Z]=-600	
...	
N90 WALCS2	; Activation du groupe de limitations de la zone de travail 2.
...	

Informations complémentaires

Prise d'effet

La limitation de la zone de travail via `WALCS1` - `WALCS10` est effective indépendamment de la limitation de la zone de travail via `WALIMON`. Si les deux fonctions sont actives, c'est la limitation rencontrée en premier par la déplacement de l'axe qui sera effective.

Point de référence de l'outil

La prise en compte des données d'outil (longueur et rayon de l'outil) et, par conséquent, du point de référence de l'outil lors de la surveillance des limitations de la zone de travail, correspond à la limitation de la zone de travail avec `WALIMON`.

15.4 Accostage du point de référence (G74)

Après la mise en marche de la machine, tous les chariots de déplacement axial doivent accoster leur point de référence (lorsque des systèmes de mesure relatifs sont utilisés). Ce n'est qu'après cette opération que des déplacements peuvent être programmés.

Le code `G74` permet d'exécuter l'accostage du point de référence dans le programme CN.

Syntaxe

`G74 X1=0 Y1=0 Z1=0 A1=0 …` ; Programmation dans un bloc CN spécifique

Signification

`G74` :	Appel d'instruction G Accostage du point de référence
`X1=0 Y1=0 Z1=0 …` :	L'adresse d'axe machine `X1`, `Y1`, `Z1`… spécifiée pour les **axes linéaires** est accostée au point de référence
`A1=0 B1=0 C1=0 …` :	L'adresse d'axe machine `A1`, `B1`, `C1`… spécifiée pour les **axes rotatifs** est accostée au point de référence

Remarque

Avant l'accostage du point de référence, aucune transformation ne doit être programmée pour un axe qui doit accoster le point de référence avec `G74`.

La transformation est désactivée avec l'instruction `TRAFOOF`.

Exemple

Dès que le système de mesure change, le point de référence est accosté et l'origine pièce déterminée.

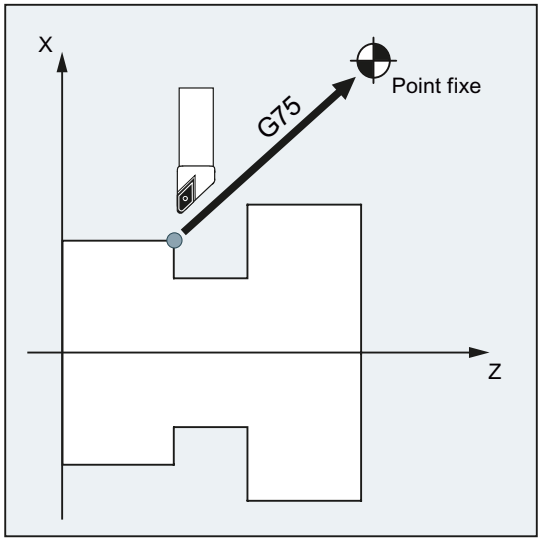
Code de programme	**Commentaire**
`N10 SPOS=0`	`; broche en asservissement de position`
`N20 G74 X1=0 Y1=0 Z1=0 C1=0`	`; Accostage du point de référence pour les axes linéaires et les axes rotatifs`
`N30 G54`	`; Décalage d'origine`
`N40 L47`	`; Programme d'usinage`
`N50 M30`	`; Fin du programme`

15.5 Accostage d'un point fixe (G75)

L'instruction `G75` à effet non modal permet à des axes individuels et indépendants les uns des autres d'accoster des points fixes dans la zone de la machine, p. ex. des points de changement d'outil, points de chargement, points de changement de palette, etc.

Les points fixes correspondent à des positions dans le système de coordonnées machine, qui sont enregistrées dans les paramètres machine (PM30600 $MA_FIX_POINT_POS[n]). 4 points fixes peuvent être définis au maximum par axe.

Les points fixes peuvent être accostés dans n'importe quel programme CN, indépendamment des positions d'outil et de pièce courantes. Un arrêt interne du prétraitement des blocs est réalisé avant le déplacement des axes.



Conditions

Pour l'accostage de points fixes avec `G75`, les conditions suivantes doivent être remplies :

- Les coordonnées du point fixe doivent être déterminées de façon précise et enregistrées dans les paramètres machine.
- Les points fixes doivent se situer dans la plage de déplacement valide (→ Tenir compte des limites logicielles des fins de course !)
- La prise de référence des axes à déplacer doit avoir été effectuée.
- Aucune correction du rayon d'outil ne doit être active.
- Aucune transformation cinématique ne doit être active.
- Les axes à déplacer ne doivent prendre part à aucune transformation active.
- Aucun des axes à déplacer ne doit être un axe asservi d'un couplage actif.
- Aucun des axes à déplacer ne doit être un axe d'une association Gantry.
- Les cycles de compilation ne doivent concerner aucune composante de déplacement.

Syntaxe

```
G75 <nom d'axe><position de l'axe> ... FP=<n>
```

Signification

`G75` :	Accostage d'un point fixe		
`<nom d'axe>` :	Nom de l'axe machine à déplacer vers le point fixe Tous les descripteurs d'axe sont autorisés.		
`<position de l'axe>` :	La valeur de position n'a aucune signification. De ce fait, on indique en général la valeur "0".		
`FP=` :	Point fixe à accoster		
	`<n>` :	Numéro du point fixe	
		Plage de valeurs :	1, 2, 3, 4
	Remarque : Si aucun `FP=<n>` ou aucun numéro de point fixe ne sont programmés ou si `FP=0`, cela est interprété comme `FP=1` et le point fixe 1 est accosté.		

Remarque

Il est également possible de programmer plusieurs axes dans un bloc `G75`. Ces axes sont alors déplacés simultanément sur le point fixe indiqué.

Remarque

La valeur de l'adresse `FP` ne doit pas être supérieure au nombre de points fixes définis pour chaque axe programmé (PM30610 $MA_NUM_FIX_POINT_POS).

Exemple

Pour un changement d'outil, il s'agit de déplacer les axes X (= AX1) et Z (= AX3) à la position fixe de l'axe machine 1 avec X = 151,6 et Z = -17,3.

Paramètres machine :

- PM30600 $MA_FIX_POINT_POS[AX1,0] = 151.6
- PM30600 $MA_FIX_POINT[AX3,0] = 17.3

Programme CN :

```
Code de programme          Commentaire
…
N100 G55                   ; Activer le décalage d'origine réglable.
N110 X10 Y30 Z40           ; Accoster les positions dans le SCP.
```

Code de programme	Commentaire
N120 G75 X0 Z0 FP=1 M0	; L'axe X se déplace sur 151,6
	; et l'axe Z se déplace sur 17,3 (dans le SCM).
	; Chaque axe se déplace à sa vitesse maximale.
	; Aucun déplacement supplémentaire ne doit être actif dans ce bloc.
	; Afin qu'un déplacement supplémentaire ne puisse pas
	; non plus être réalisé une fois les positions finales atteintes,
	; un arrêt est inséré à cet endroit.
N130 X10 Y30 Z40	; La position de N110 est de nouveau accostée.
	; Le décalage d'origine est de nouveau actif.
…	

Remarque

Lorsque la fonction "Gestion d'outils avec des magasins" est active, les fonctions auxiliaires T… ou M... (typiquement M6) ne suffisent pas pour déclencher le verrouillage du changement de bloc à la fin du déplacement G75.

Raison : Avec le paramétrage "Gestion d'outils avec des magasins active", les fonctions auxiliaires pour le changement d'outil ne sont pas transmises à l'AP.

Informations complémentaires

G75

Les axes sont déplacés comme axes machine à vitesse rapide. Le déplacement est représenté en interne par les fonctions "SUPA" (inhibition de tous les frames) et "G0 RTLIOF" (déplacement à vitesse rapide avec interpolation axiale individuelle.

Si les conditions pour "RTLIOF" (interpolation axiale individuelle) ne sont pas remplies, le point est accosté en tant que trajectoire.

Lorsqu'ils atteignent le point fixe, les axes s'arrêtent dans la fenêtre de tolérance "Arrêt précis fin".

Dynamique paramétrable pour G75

Pour les déplacements de positionnement aux positions de points fixes (G75), le paramètre machine suivant permet de régler le mode dynamique souhaité :

PM18960 $MN_POS_DYN_MODE (type de dynamique de l'axe de positionnement)

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base, chapitre "Accélération (B2)" > "Fonctions" > "Limitation des à-coups pour l'interpolation axiale individuelle (SOFTA) (spécifique à l'axe)"

Déplacements axiaux supplémentaires

Les déplacements axiaux supplémentaires suivants sont pris en compte au moment de l'interprétation du bloc `G75` :

- Décalage d'origine externe
- DRF
- Offset de synchronisation ($AA_OFF)

Ensuite, les déplacements axiaux supplémentaires ne doivent plus être modifiés jusqu'à ce que la fin du déplacement soit atteinte par le bloc `G75`.

Des déplacements supplémentaires après l'interprétation du bloc `G75` entraînent un décalage correspondant du point fixe accosté.

Les déplacements supplémentaires suivants ne sont pas pris en compte quel que soit le moment d'interprétation et entraînent un décalage correspondant de la position de destination :

- Correction d'outil en ligne
- Déplacements supplémentaires provenant de cycles de compilation dans le SCB comme le SCM

Frames actifs

Tous les frames actifs sont ignorés Les déplacements s'effectuent dans le système de coordonnées machine.

Limitation de la zone de travail dans le SCP/SRC

La limitation de la zone de travail spécifique au système de coordonnées (`WALCS0` ... `WALCS10`) n'a aucun effet dans le bloc avec `G75`. La destination est surveillée comme point de départ du bloc suivant.

Déplacements d'axes/de broches avec POSA/SPOSA

Si des axes/broches programmés ont précédemment été déplacés avec `POSA` ou `SPOSA`, ces déplacements sont d'abord menés à terme avant l'accostage du point fixe.

Fonctions de broche dans le bloc G75

Si la broche est exclue de la fonction "Accostage d'un point fixe", il est possible de programmer des fonctions de broche supplémentaires (par exemple un positionnement avec `SPOS`/`SPOSA`) dans le bloc `G75`.

Axes modulo

Avec les axes modulo, le point fixe est accosté par le trajet le plus court.

Bibliographie

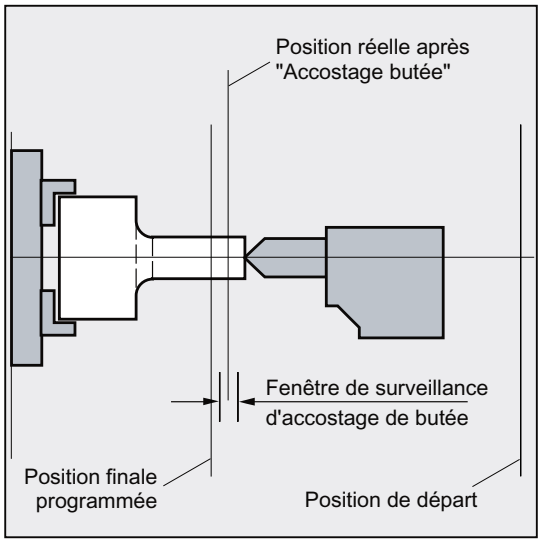
Pour plus d'informations sur "l'accostage de points fixes", référez-vous à la :

Description fonctionnelle Fonctions d'extension, déplacement manuel et déplacement manuel par manivelle (H1) "Accostage d'un point fixe en JOG"

15.6 Accostage d'une butée (FXS, FXST, FXSW)

Fonction

Grâce à la fonction "Accostage d'une butée", il est possible de générer des forces définies pour le blocage de pièces, telles que celles requises pour les poupées mobiles, les fourreaux de poupée mobile et les préhenseurs par exemple. De plus, cette fonction permet d'accoster des points de référence mécaniques.



En cas de couple suffisamment réduit, des mesures simples sont aussi possibles sans qu'un palpeur doive être raccordé. La fonction "Accostage d'une butée" peut être utilisée pour les axes et pour les broches susceptibles d'être traitées comme des axes.

Syntaxe

```
FXS[<axe>]=…
FXST[<axe>]=…
FXSW[<axe>]=…
FXS[<axe>]=… FXST[<axe>]=…
FXS[<axe>]=… FXST[<axe>]=… FXSW[<axe>]=…
```

Signification

`FXS` : Instruction d'activation et de désactivation de la fonction "Accostage d'une butée"

- `FXS[<axe>]=1` : Activation de la fonction
- `FXS=[<axe>]=0` : Désactivation de la fonction

`FXST` : Instruction optionnelle pour le réglage du couple de blocage

Indication en % du couple maximal de l'entraînement

FXSW :	Instruction optionnelle pour le réglage de la largeur de la fenêtre de surveillance d'immobilisation en butée Indication en mm, inch ou degrés
<axe> :	Noms d'axe machine On programme des axes machine (X1, Y1, Z1 etc.).

Remarque

Les instructions FXS, FXST et FXSW sont modales.

La programmation de FXST et FXSW est facultative : s'il n'y a pas de donnée introduite, la commande numérique utilise la dernière valeur programmée ou la valeur figurant dans le paramètre machine correspondant.

Activer l'accostage de la butée FXS[<axe>] = 1

Le déplacement vers le point de destination peut être décrit comme étant un déplacement d'axe à interpolation ou d'axe de positionnement. Dans le cas d'un axe de positionnement, la fonction peut être active au-delà des limites du bloc dans lequel elle a été programmée.

L'accostage d'une butée peut aussi avoir lieu dans plusieurs axes simultanément et en parallèle au déplacement d'autres axes. La butée doit se trouver entre la position de départ et la position de destination.

IMPORTANT

Risque de collision

Dès que la fonction "Accostage d'une butée" a été activée pour un axe/une broche, vous ne devez programmer aucune nouvelle position pour cet axe.

Avant d'activer la fonction, il faut commuter les broches en mode asservissement de position.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
X250 Y100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3 FXSW[X1]=2	; L'axe X1 est déplacé vers la position de destination X= 250 mm avec l'avance F100 (indication facultative). Le couple de blocage est égal à 12,3 % du couple maximum d'entraînement ; la surveillance a lieu dans une fenêtre de 2 mm de large.
...	

Désactivation de l'accostage de butée FXS[<axe>] = 0

Le fait de désactiver la fonction déclenche un arrêt du prétraitement des blocs.

Le bloc avec `FXS[<axe>]=0` doit contenir des déplacements.

IMPORTANT
Risque de collision
Le déplacement vers la position de retrait doit éloigner l'outil de la butée, pour éviter un endommagement de la butée ou de la machine.
Le changement de bloc a lieu dès que la position de retrait est atteinte. En l'absence de position de retrait, le changement de bloc se fait dès la coupure de la limitation de couple

Exemple :

Code de programme	**Commentaire**
`X200 Y400 G01 G94 F2000 FXS[X1] = 0`	`; L'axe X1 opère un retrait de la butée pour atteindre la position X=200 mm. Toutes les autres introductions sont optionnelles.`
`...`	

Couple de blocage (FXST) et fenêtre de surveillance (FXSW)

Si vous avez programmé une limitation du couple `FXST`, celle-ci est active dès le début du bloc, autrement dit l'accostage de la butée se fera aussi avec un couple réduit. `FXST` et `FXSW` sont programmables et modifiables à n'importe quel moment dans le programme pièce : Les modifications seront activées avant l'exécution des déplacements programmés dans le même bloc.

IMPORTANT
Risque de collision
Si une nouvelle fenêtre de surveillance de butée est programmée, alors non seulement la largeur de la fenêtre se trouvera modifiée, mais aussi le point de référence pour le centre de la fenêtre, si l'axe a été déplacé auparavant. La position réelle de l'axe machine après modification de la fenêtre est le nouveau centre de la fenêtre.
La fenêtre est à choisir de sorte que seule une rupture de la butée puisse activer la surveillance d'immobilisation.

Informations complémentaires

Rampe de montée

Avec un paramètre machine, vous pouvez définir une rampe de montée pour la nouvelle limite de couple afin d'éviter une modification brutale (dans le cas d'une pression sur le fourreau de contre-poupée par exemple).

Suppression des alarmes

En pratique, vous pouvez inhiber l'alarme de butée du programme pièce en la masquant dans un paramètre machine et en activant le réglage du PM avec NEW_CONF.

Activation

Les instructions d'accostage de la butée peuvent être activées dans des actions synchrones / des cycles technologiques. L'activation peut se faire sans déplacement, la limitation du couple agit immédiatement. Dès que l'axe est déplacé suivant les consignes, la surveillance de la butée est active.

Activation à partir d'actions synchrones

Exemple :

Quand l'événement attendu ($R1) se produit alors que l'accostage de la butée n'est pas encore amorcé, `FXS` doit être activé pour l'axe Y. Le couple doit être égal à 10 % du couple nominal. La largeur de surveillance d'immobilisation en butée est égale à la valeur préréglée.

Code de programme

```
N10 IDS=1 WHENEVER (($R1=1) AND ($AA_FXS[Y]==0)) DO $R1=0 FXS[Y]=1
FXST[Y]=10
```

Le programme pièce doit contenir les instructions pour que $R1 soit mis à 1 au moment voulu.

Désactivation à partir d'actions synchrones

Exemple :

Quand un événement attendu ($R3) s'est produit et que l'état "Butée atteinte" (variable système $AA_FXS) est réalisé, FXS doit être désactivé.

Code de programme

```
IDS=4 WHENEVER (($R3==1) AND ($AA_FXS[Y]==1)) DO FXS[Y]=0
FA[Y]=1000 POS[Y]=0
```

Butée atteinte

Lorsque la butée a été accostée :

- La distance restant à parcourir est supprimée et la consigne de position est alignée.
- Le couple de l'entraînement croît jusqu'à la valeur limite `FXSW`, puis reste constant à cette valeur.
- La surveillance d'immobilisation en butée est activée à l'intérieur de la largeur de fenêtre attribuée.

Autres conditions à prendre en compte

- Mesure avec effacement de la distance restant à parcourir
  "Mesure avec effacement de la distance restant à parcourir" (instruction `MEAS`) et "Accostage d'une butée" ne peuvent pas être programmés dans un même bloc.
  Exception : Une des fonctions agit sur un axe à interpolation et l'autre sur un axe de positionnement ou les deux agissent sur des axes de positionnement.
- Contrôle du contour
  Aussi longtemps que la fonction "Accostage d'une butée" est active, il n'y a aucune surveillance du contour.
- Axes de positionnement
  Lorsque la fonction "Accostage d'une butée" est exécutée avec des axes de positionnement, le changement de bloc intervient indépendamment du déplacement vers la butée.
- Axes Link et axes de conteneurs
  L'accostage d'une butée est également autorisé pour les axes Link et les axes conteneurs. L'état de l'axe machine affecté est conservé au-delà des rotations conteneur. Ceci est également valable pour la limitation de couple à effet modal avec FOCON.
  Bibliographie :
  - Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; plusieurs panneaux de commande sur plusieurs NCU, systèmes décentralisés (B3)
  - Manuel de programmation Notions complémentaires ; thème : "Accostage d'une butée (FXS et FOCON/FOCOF)"
- L'accostage d'une butée est **impossible** dans les cas suivants :
  - Dans le cas des axes Gantry
  - Pour des axes concurrents de positionnement exclusivement pilotés par l'AP (l'activation de `FXS` doit avoir lieu dans le programme CN).
- Quand la limite de couple est trop basse, l'axe peut ne plus suivre les valeurs de consigne prescrites, le régulateur de position atteint la limite et l'écart par rapport au contour programmé augmente. Des déplacements par à-coup peuvent alors survenir lorsque la limite de couple augmente. Pour s'assurer que l'axe peut encore suivre les valeurs de consigne, il convient de vérifier que l'écart par rapport au contour programmé n'est pas supérieur à ce qu'il serait si le couple n'était pas limité.

15.7 Arrêt temporisé (G4)

L'instruction `G4` permet de programmer dans un bloc un délai (arrêt temporisé) qui court à partir du moment où le bloc est exécuté. Le passage au bloc suivant s'effectue dès que le délai est entièrement écoulé.

Remarque

`G4` interrompt le contournage.

Syntaxe

```
G4 F<Time>
G4 S<NumSpi>
G4 S<n> = <NumSpi>
```

Signification

`G4` :	Activation de l'arrêt temporisé	
	Uniquement dans le bloc :	oui
`F<Time>` :	L'indication de l'arrêt temporisé `<Time>` s'effectue en secondes sous l'adresse `F`.	
`S<NumSpi>`:	L'indication de l'arrêt temporisé en tours de broche `<NumSpi>` par rapport à la broche principale actuelle s'effectue sous l'adresse S.	
`S<n>=NumSpi>` :	L'indication de l'arrêt temporisé en tours de broche `<NumSpi>` par rapport à la broche adressée avec l'extension d'adresse `<n>` s'effectue sous l'adresse S.	

Remarque

Les adresses `F` et `S` utilisées pour l'horodatage dans le bloc d'arrêt temporisé `G4` n'ont pas d'incidence sur les avances `F...` et les vitesses de rotation de broche `S...` du programme.

Autres conditions à prendre en compte

Actions synchrones

Dans un programme, deux actions synchrones sont programmées de manière à ce que le bloc suivant avec arrêt temporisé devienne le bloc d'action dans lequel les actions synchrones sont exécutées. La première action synchrone est une action synchrone modale. L'autre action synchrone est une action synchrone non modale. Si l'action synchrone non modale doit influencer l'action synchrone modale, par ex. déblocage de l'usinage via UNLOCK, **au moins deux temps de cycle d'interpolation**, par ex. `G4 F<temps de cycle d'interpolation * 2>`, doivent être disponibles comme arrêt temporisé effectif.

L'arrêt temporisé effectif dépend du réglage du paramètre machine PM10280 $MN_PROG_FUNCTION_MASK, bit 4 = <valeur>

Valeur	Signification
0	L'arrêt temporisé effectif est égal à l'arrêt temporisé programmé
1	L'arrêt temporisé effectif est égal à l'arrêt temporisé programmé, arrondi au multiple immédiatement supérieur du temps de cycle d'interpolation (PM10071 $MN_IPO_CYCLE_TIME)

Exemple de programme :

- PM10071 $MN_IPO_CYCLE_TIME == 8 ms
- PM10280 $MN_PROG_FUNCTION_MASK, bit 4 = 1

```
Code de programme                          Commentaire
N10 WHEN TRUE DO LOCK(1)                   ; SynAct non modale : LOCK de la
                                           ; SynAct modale ID=1
N20 G4 F2                                  ; Bloc d'action pour SynAct de N10
N30 WHEN TRUE DO UNLOCK(1)                 ; SynAct non modale : UNLOCK
                                           ; de la SynAct modale ID=1
N40 ID=1 WHENEVER TRUE DO $R0=1 RDISABLE   ; SynAct modale ID=1
                                           ; Paramètre R R0=1
                                           ; Activation du blocage de la lecture
N50 G4 F0.012                              ; Bloc d'action pour SynAct de N40 et N50
                                           ; Voir ci-dessous la section "Description"
N60 G4 F10
```

Description

Le comportement souhaité est que l'action synchrone non modale de N30 annule le blocage actif (LOCK) de l'action synchrone modale avec ID=1 de N40 et donc que le paramètre R soit écrit dans N50 et que le blocage de la lecture devienne effectif. Cependant, ce comportement n'est obtenu que lorsque l'arrêt temporisé effectif correspond au moins à deux temps de cycle d'interpolation.

L'arrêt temporisé effectif est déterminé par l'arrêt temporisé programmé, le temps de cycle d'interpolation et le réglage dans PM10280 $MN_PROG_FUNCTION_MASK, bit 4. Pour que l'arrêt temporisé effectif corresponde au moins à deux temps de cycle d'interpolation, l'arrêt temporisé suivant doit être programmé :

- Bit 4 == 0 : Arrêt temporisé programmé ≥ 2 * temps de cycle d'interpolation
- Bit 4 == 1 : Arrêt temporisé programmé ≥ 1,5 * temps de cycle d'interpolation

Si l'arrêt temporisé effectif est inférieur à deux temps de cycle d'interpolation, l'écriture du paramètre R et le blocage de la lecture ne sont exécutés que dans le bloc N60.

Exemple

```
Code de programme          Commentaire
N10 G1 F200 Z-5 S300 M3    ; Avance F, vitesse de rotation de la broche S
N20 G4 F3                  ; Arrêt temporisé : 3s
```

Code de programme	**Commentaire**
N30 X40 Y10	
N40 G4 S30	; attendre 30 rotations de la broche (pour S = 300 tr/min et une correction de la vitesse de rotation de 100 %, cela correspond à : t = 0,1 min).
N50 X...	; L'avance et la vitesse de rotation de la broche programmées dans N10 continuent à être actives.

15.8 Arrêt interne du prétraitement des blocs

Fonction

Lors de l'accès à des données d'état de la machine ($A...), la commande déclenche un arrêt du prétraitement des blocs. Le bloc suivant n'est exécuté que lorsque tous les blocs prétraités et mémorisés auparavant ont été exécutés en entier. Un arrêt précis (comme G9) a lieu dans le bloc précédent.

Exemple

Code de programme	Commentaire
...	
N40 POSA[X]=100	
N50 IF $AA_IM[X]==R100 GOTOF MARKE1	; Accès à des données d'état de la machine ($A...), la commande déclenche un arrêt interne du prétraitement des blocs.
N60 G0 Y100	
N70 WAITP(X)	
N80 MARQUE1:	
...	

Informations diverses

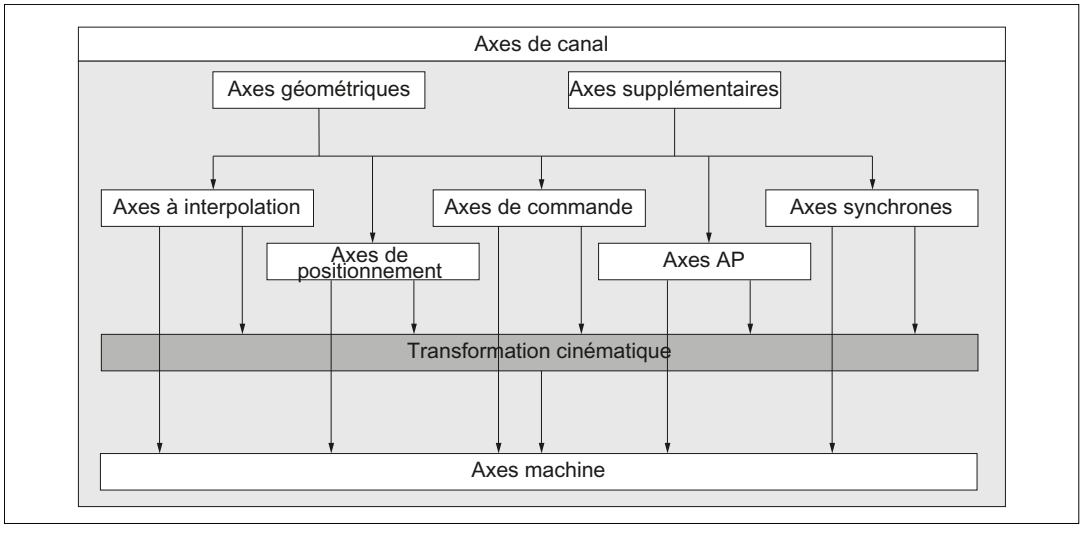
16

16.1 Axes

Types d'axes

Dans le cadre de la programmation, on fait la distinction entre les types d'axe suivants :

- Axes machine
- Axes géométriques
- Axes supplémentaires
- Axes à interpolation
- Axes synchrones
- Axes de positionnement
- Axes de commande
- Axes AP / axes de positionnement pilotés entièrement par l'AP
- Axes Link (fonction NCU-Link)
- Axes Lead-Link (fonction NCU-Link)



16.1.1 Axes principaux / Axes géométriques

Les axes principaux définissent un système de coordonnées orthogonal direct. C'est dans ce système de coordonnées que les déplacements d'outil seront programmés.

En commande numérique, les axes principaux sont appelés axes géométriques. Cette expression est également utilisée dans ce manuel.

Axes géométriques permutables

La fonction "Axes géométriques permutables" (voir Description fonctionnelle Notions complémentaires) permet de modifier, dans le programme pièce, le groupe d'axes géométriques configuré par paramètre machine. Un axe de canal défini comme axe supplémentaire synchrone peut remplacer un axe géométrique quelconque.

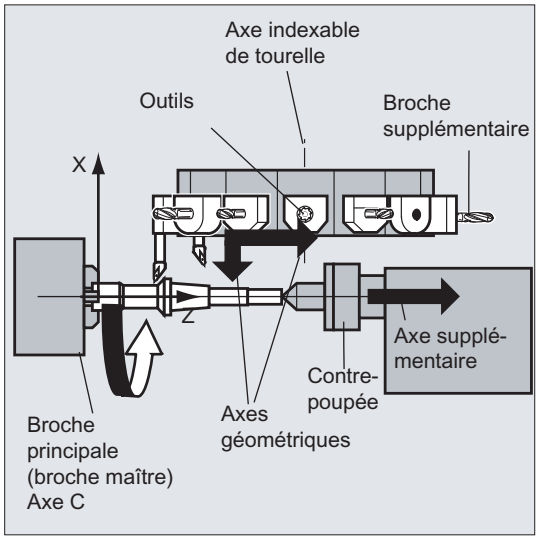
Descripteur d'axe

Le nom/descripteur d'un axe géométrique peut être défini par le paramètre machine suivant :

PM20060 $MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB (nom d'axe géométrique dans le canal)

Désignation standard sur les tours :

1. Axe géométrique : X
2. Axe géométrique : Z



Désignation standard sur les fraiseuses :

1. Axe géométrique : X
2. Axe géométrique : Y
3. Axe géométrique : Z

Informations complémentaires

On utilise au maximum trois axes géométriques pour programmer les frames et la géométrie de la pièce (contour).

Les descripteurs des axes géométriques et des axes de canal peuvent être identiques, dans la mesure où une transformation cinématique est possible.

Les noms des axes géométriques et des axes de canal peuvent être identiques dans tous les canaux. Ainsi, un programme peut être exécuté dans n'importe quel canal.

16.1.2 Axes supplémentaires

Contrairement aux axes géométriques, aucun lien géométrique n'existe entre les axes supplémentaires.

Axes supplémentaires typiques :

- Axes pour tourelles revolver d'outil
- Axes pour tables pivotantes
- Axes pour têtes pivotantes
- Axes de chargeurs

Descripteur d'axe

Dans le cas d'un tour à tourelle revolver, p .ex. :

- Position de revolver U
- Contre-pointe V

Exemple de programmation

Code de programme	**Commentaire**
`N10 G1 X100 Y20 Z30 A40 F300`	`; Déplacements d'axes en interpolation.`
`N20 POS[U]=10POS[X]=20 FA[U]=200 FA[X]=350`	`; Déplacements d'axes de positionnement.`
`N30 G1 X500 Y80 POS[U]=150FA[U]=300 F550`	`; Axe en interpolation et axe de positionnement.`
`N40 G74 X1=0 Z1=0`	`; Accostage du point de référence.`

16.1.3 Broche principale, broche maître

La broche considérée comme broche principale est déterminée par la cinématique de la machine. Cette broche est généralement déclarée broche maître par un paramètre machine.

Cette affectation peut être modifiée par de l'instruction de programme `SETMS(<numéro de broche>)`. Avec `SETMS` sans indication du numéro de broche, il est possible de retourner à la broche maître définie dans le paramètre machine.

Des fonctions spéciales telles que le filetage à l'outil s'appliquent à la broche maître.

Descripteur de broche

S ou S0

16.1.4 Axes machine

Les axes machines sont les axes présents physiquement sur la machine.

Le déplacement programmé d'un axe à interpolation ou supplémentaire peut agir sur plusieurs axes machine par l'intermédiaire d'une transformation active dans le canal (TRANSMIT, TRACYL ou TRAORI).

Les axes machine ne sont adressés directement dans le programme que dans des cas spéciaux (par exemple pour l'accostage du point de référence ou d'un point fixe).

Descripteur d'axe

Le nom/descripteur d'un axe machine peut être défini par le paramètre machine spécifique à la CN suivant :

PM10000 $MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB (nom d'axe machine)

Réglage par défaut : X1, Y1, Z1, A1, B1, C1, U1, V1

Les axes machine possèdent en outre des descripteurs fixes qui peuvent toujours être utilisés indépendamment du nom réglé dans le paramètre machine :

AX1, AX2, …, AX<n>

16.1.5 Axes de canal

Tous les axes géométriques, supplémentaires et machine affectés à un canal sont appelés axes de canal.

Descripteur d'axe

Le nom/descripteur spécifique au canal d'un axe géométrique ou supplémentaire peut être défini par le paramètre machine suivant :

PM20080 $MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB (nom de l'axe de canal)

Réglage par défaut : X, Y, Z, A, B, C, U, V

L'affectation de l'axe machine auquel correspond un axe géométrique ou supplémentaire dans le canal est défini dans le paramètre machine suivant :

PM20070 $MC_AXCONF_MACHAX_USED (axes machine utilisés)

16.1.6 Axes à interpolation

Les axes à interpolation décrivent la trajectoire et, par conséquent, le déplacement de l'outil dans l'espace.

L'avance programmée est appliquée sur cette trajectoire. Les axes qui participent à la trajectoire atteignent leur position finale simultanément. En règle générale, il s'agit des axes géométriques.

Cependant, les axes qui deviendront axes à interpolation et qui détermineront ainsi la vitesse, sont définis lors du préréglage de la machine.

Dans le programme CN, les axes à interpolation peuvent être spécifiés par `FGROUP`.

Pour plus d'informations sur `FGROUP`, référez-vous à "Avance (G93, G94, G95, F, FGROUP, FL, FGREF) (Page 107)".

16.1.7 Axes de positionnement

Les axes de positionnement sont interpolés séparément, c'est à dire que chaque axe de positionnement possède son propre interpolateur d'axe et sa propre avance. Les axes de positionnement ne sont pas en interpolation avec les axes à interpolation.

Les axes de positionnement sont pilotés par le programme CN ou par l'AP. Quand un axe est appelé à être piloté simultanément par la CN et l'AP, un message d'erreur apparaît.

Axes typiques de positionnement :

- Dispositif de chargement de pièces
- Dispositif de déchargement de pièces
- Magasin d'outils/Tourelle revolver

Types

Il y a lieu de faire la distinction entre les axes de positionnement avec synchronisation en fin de bloc et ceux avec synchronisation après plusieurs blocs.

Axes POS

le changement de bloc a lieu en fin de bloc, lorsque tous les axes à interpolation et de positionnement programmés dans ce bloc ont atteint le point final programmé.

Axes POSA

les déplacements des axes de positionnement peuvent se dérouler sur plusieurs blocs.

Axes POSP

le déplacement de ces axes de positionnement pour accoster la position finale se fait en plusieurs parties.

Remarque

Les axes de positionnement deviennent des axes synchrones quand ils sont déplacés sans l'identificateur spécifique POS/POSA.

Le contournage (G64) n'est possible pour les axes à interpolation que si les axes de positionnement (POS) atteignent leur position finale avant les axes à interpolation.

Les axes à interpolation programmés avec `POS`/`POSA` sont extraits du groupe d'axes à interpolation pour ce bloc.

Pour plus d'informations sur `POS`, `POSA` et `POSP`, référez-vous à "Déplacement des axes de positionnement (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC) (Page 116)".

16.1.8 axes synchrones

Les axes synchrones se déplacent de façon synchrone avec les axes à interpolation depuis la position de départ jusqu'à la position finale programmée.

L'avance programmée sous`F` est valable pour tous les axes à interpolation programmés dans le bloc, cependant pas pour les axes synchrones. Pour effectuer leur course, les axes synchrones ont besoin du même temps que les axes à interpolation.

Un axe synchrone peut être, par exemple, un axe rotatif qui est déplacé en synchronisme avec l'interpolation d'un contour.

16.1.9 Axes de commande

Les axes de commande sont démarrés par des actions synchrones à la suite d'un événement (commandes). Ils peuvent être positionnés, activés et arrêtés de façon totalement asynchrone avec le programme pièce. Il n'est pas possible de déplacer un axe simultanément à partir du programme pièce et d'une action synchrone.

Les axes de commande sont interpolés isolément, c'est à dire que chaque axe de commande possède son propre interpolateur d'axe et sa propre avance.

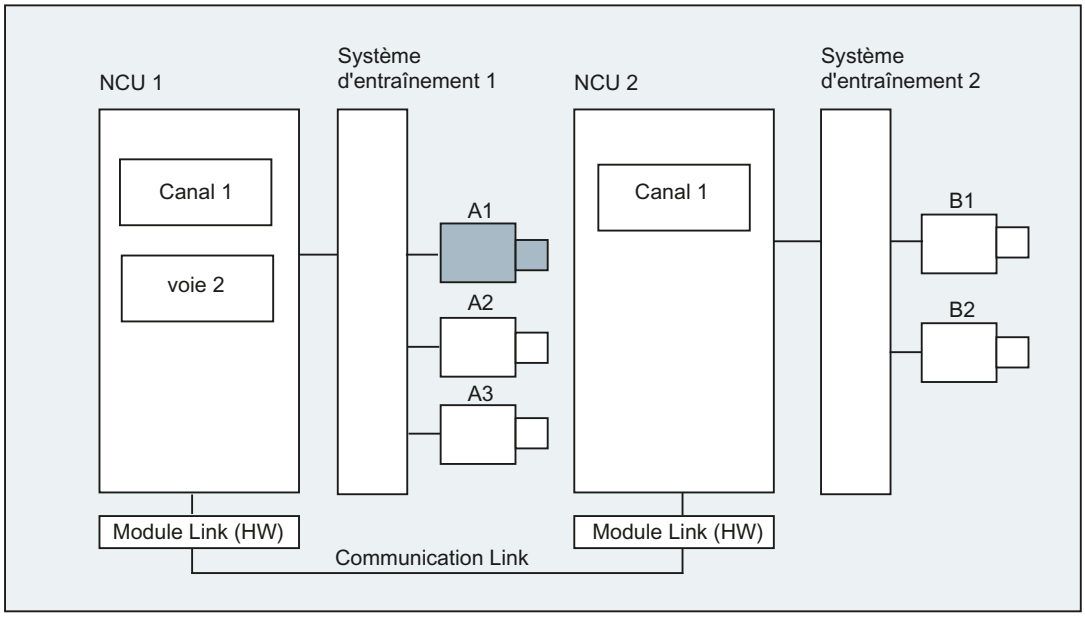
Bibliographie :
Description fonctionnelle Actions synchrones

16.1.10 Axes AP

Le déplacement des axes AP est piloté par l'AP, par le biais de blocs fonctionnels spécifiques dans le programme de base et peut être exécuté de façon asynchrone avec tous les autres axes. Les déplacements sont exécutés indépendamment des axes synchrones et des axes à interpolation.

16.1.11 les axes Link

Les axes Link sont des axes raccordés physiquement à une autre NCU qui assure leur asservissement de position. Ils peuvent être affectés dynamiquement à des canaux d'une **autre** NCU. Du point de vue d'une NCU déterminée, les axes Link ne sont pas des axes locaux.



Le concept de **conteneur d'axes** sert à la modification dynamique de l'affectation à une NCU. La permutation d'axe avec les instructions `GET` et `RELEASE` du programme pièce n'est **pas** disponible pour les axes Link.

Informations complémentaires

Conditions

- Les NCU concernées, NCU1 et NCU2 doivent être reliées par l'intermédiaire de cartes Link à communication Link rapide.
  Bibliographie :
  Manuel Configuration NCU
- L'axe doit être configuré de façon adéquate par paramètre machine.
- L'option "Axe Link" doit être disponible.

Description

L'asservissement de position a lieu dans la NCU sur laquelle l'axe est raccordé physiquement à l'entraînement. Dans cette NCU se trouve l'interface VDI d'axe correspondante. Dans le cas des axes Link, les consignes de position sont générées sur une autre NCU puis transférées par l'intermédiaire de cartes NCU-Link.

La communication Link doit assurer la coordination entre les interpolateurs et le régulateur de position ou l'interface AP. Les consignes calculées par les interpolateurs doivent être transmises à la boucle d'asservissement de position sur la NCU hôte ou les valeurs réelles doivent être transmises en retour.

Bibliographie :
pour plus de détails sur les axes Link, référez-vous à la :
Description fonctionnelle Fonction d'extension ; plusieurs tableaux de commande et NCU (B3)

Conteneur d'axes

Un conteneur d'axes est une mémoire en anneau dans laquelle a lieu l'affectation d'axes locaux et/ou d'axes Link à des canaux. Les inscriptions figurant dans cette mémoire en anneau peuvent faire l'objet d'un **décalage cyclique**.

La configuration des axes Link autorise, outre le renvoi direct à des axes locaux ou Link, le renvoi à des conteneurs d'axes dans la table d'affectation des axes machine. Un tel renvoi comprend :

- le numéro du conteneur **et**
- l'emplacement à l'intérieur du conteneur

Une inscription de conteneur d'axe peut être :

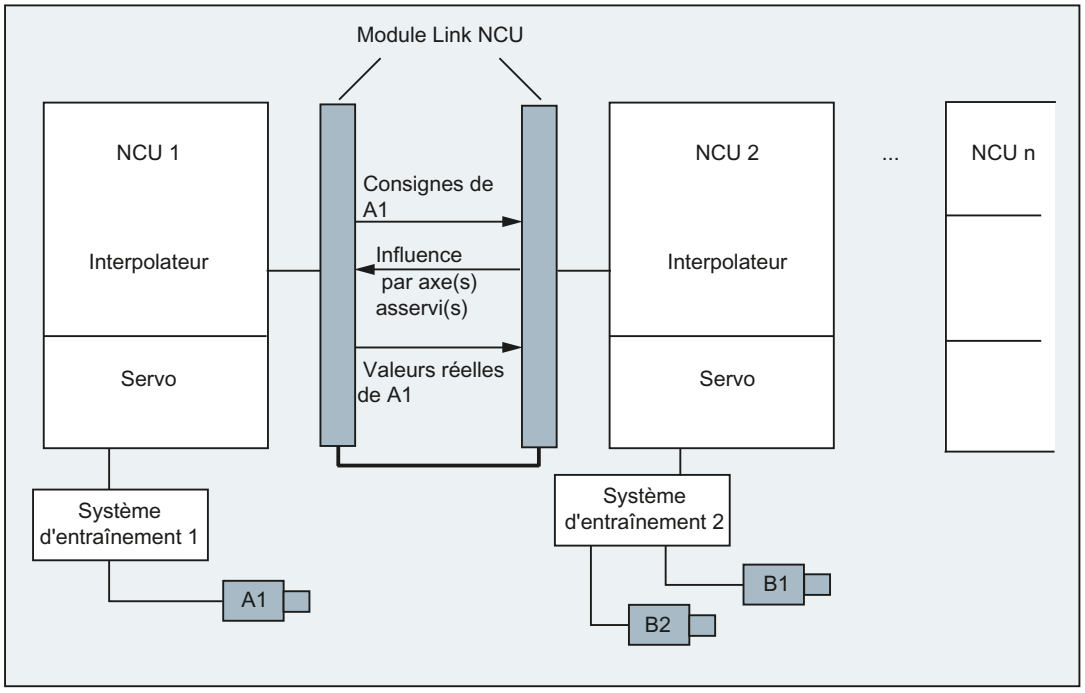
- un axe local **ou**
- un axe Link

Les inscriptions de conteneur d'axes sont des axes machine locaux ou des axes Link du point de vue d'une NCU donnée. Les entrées dans la table d'affectation des axes machine (MD10002 $MN_AXCONF_LOGIC_MACHAX_TAB) d'une NCU donnée sont fixes.

Bibliographie :
pour plus de détails sur la fonction de conteneur d'axes, référez-vous à la :
Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; plusieurs tableaux de commande et NCU (B3)

16.1.12 Axes Lead-Link

Un axe Link-Lead est un axe qui est interpolé par une NCU, mais qui est utilisé par une ou plusieurs autres NCU comme axe pilote pour la commande d'axes asservis.



Un signal d'alarme axial du régulateur de position est envoyé à toutes les autres NCU qui ont un rapport avec l'axe concerné au travers d'un axe Link-Lead.

Les NCU qui utilisent l'axe Lead-Link peuvent lui être couplées de la manière suivante :

- Valeur pilote (de consigne, réelle ou simulée)
- Déplacements conjugués
- Asservissement tangentiel
- Réducteur électronique (ELG)
- Broche synchrone

Programmation

NCU pilote :

Le déplacement de l'axe pilote ne peut être programmé que par la seule NCU qui lui est raccordée physiquement. Aucune mesure particulière n'est à observer pour la programmation.

NCU des axes asservis :

La programmation dans la NCU des axes asservis ne doit contenir aucune instruction de déplacement destinée à l'axe Lead-Link (axe pilote). Toute manquement à cette règle entraîne l'émission d'une alarme.

L'axe Lead-Link est interpellé de la manière habituelle par le biais du descripteur d'axe de canal. Les états de l'axe Lead-Link sont fournis par des variables système bien définies.

Informations complémentaires

Conditions

- Les NCU concernées, NCU1 à NCU<n> (<n> = 8 au maximum) doivent être reliées par l'intermédiaire de cartes Link à communication Link rapide.
  Bibliographie :
  Manuel Configuration NCU
- L'axe doit être configuré de façon adéquate par paramètre machine.
- L'option "Axe Link" doit être disponible.
- Les NCU concernées doivent toutes être configurées avec le même cycle d'interpolation.

Restrictions

- Un axe pilote faisant office d'axe Link-Lead ne peut pas être un axe Link, en d'autres termes, il ne peut pas être déplacé par d'autres NCU considérées comme ses NCU d'affectation d'origine.
- Un axe pilote faisant office d'axe Link-Lead ne peut pas être un axe de conteneur, en d'autres termes il ne peut pas être sollicité alternativement par différentes NCU.
- Un axe Lead-Link ne peut pas être un axe directeur programmé appartenant à une association d'axes Gantry.
- Les couplages avec des axes Lead-Link ne peuvent pas être cascadés.
- La permutation d'axes n'est possible qu'au sein de la NCU d'affectation d'origine de l'axe Lead-Link.

Variables système

Variables système pouvant être utilisées avec le descripteur d'axe de canal de l'axe Lead-Link :

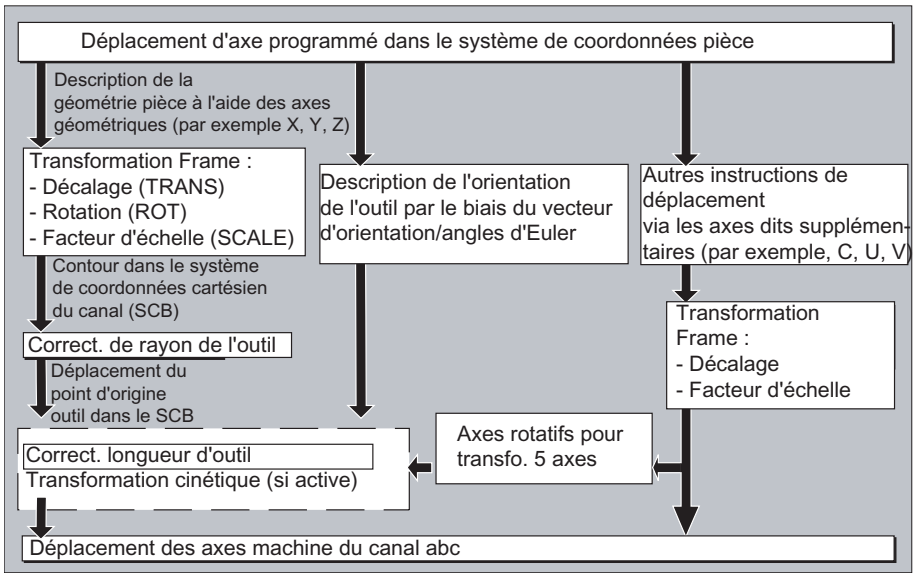
Variable système	Signification
$AA_LEAD_SP	Valeur pilote simulée - Position
$AA_LEAD_SV	Valeur pilote simulée - vitesse

Quand ces variables système sont actualisées par la NCU de l'axe pilote, les nouvelles valeurs sont transmises aux NCU qui sont appelées à déplacer les axes asservis à cet axe pilote.

Bibliographie :
Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; Plusieurs tableaux de commande et NCU (B3)

16.2 De l'instruction de déplacement au déplacement de la machine

La figure suivante illustre le rapport entre les déplacements programmés d'axes (instructions de déplacement) et le déplacement résultant de la machine.

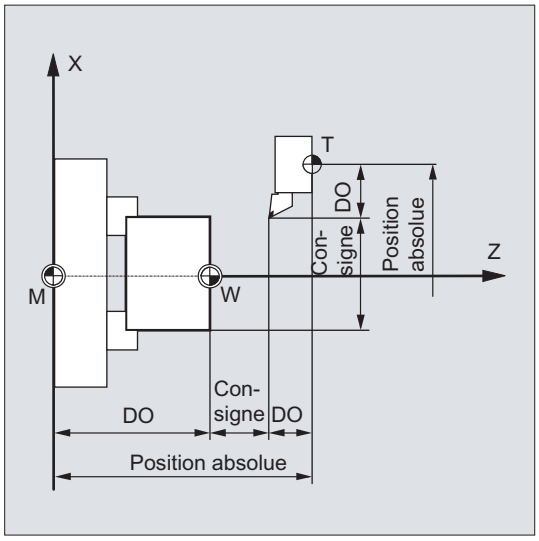


16.3 Calcul de la distance

Le calcul de la distance détermine le trajet à effectuer dans un bloc en tenant compte de tous les décalages et de toutes les corrections.

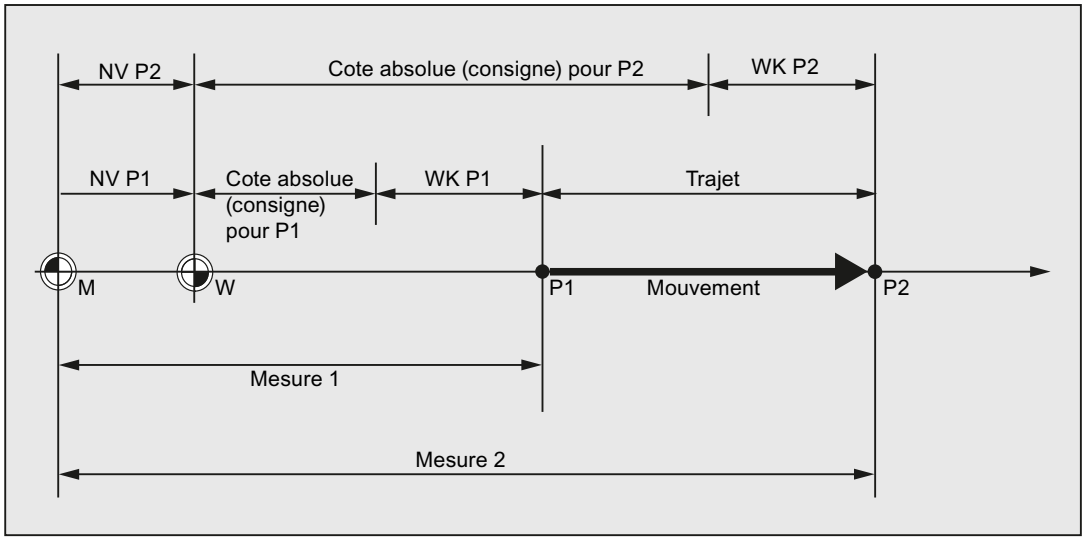
Règle générale :

Distance =
Valeur de consigne - Valeur réelle + Décalage d'origine (DO) + Correction d'outil (CO)



Si on programme, dans un nouveau bloc, un nouveau décalage d'origine et un nouveau correcteur d'outil, on a :

- dans le cas d'une saisie de cotes absolues :
  Distance = (Cote absolue P2 - Cote absolue P1) + (DO P2 - DO P1) + (CO P2 - CO P1).
- dans le cas d'une saisie de cotes relatives :
  Distance = Cote relative + (DO P2 - DO P1) + (CO P2 - CO P1).



16.4 Adresses

Adresses fixes

La configuration de ces adresses est fixe, ce qui signifie que les symboles d'adresse ne peuvent pas être modifiés.

Une liste figure dans le tableau "Adresses fixes (Page 518)".

Adresses réglables

Par le biais d'un paramètre machine, le constructeur de machines peut affecter un autre nom à ces adresses.

Remarque

Au sein de la commande, les adresses réglables doivent être définies de manière univoque, autrement dit, un même nom d'adresse ne peut pas être utilisé pour différents types d'adresses (valeurs d'axe et points finaux, orientation de l'outil, paramètres d'interpolation...).

Une liste figure dans le tableau "Adresses réglables (Page 523)".

modales / non modales

Une adresse modale avec sa valeur programmée reste valide au-delà du bloc dans lequel elle est programmée, jusqu'à ce qu'une nouvelle valeur soit programmée sous la même adresse.

Une adresse non modale est valide dans un seul bloc, le bloc dans lequel elle a été programmée.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
N10 G01 F500 X10	
N20 X10	; L'avance F de N10 reste valide jusqu'à la programmation d'une nouvelle avance.

Adresses avec extension axiale

Dans une adresse avec extension axiale, l'adresse est suivie d'un nom d'axe entre crochets qui précise l'affectation à des axes.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
FA[U]=400	; Avance spécifique à l'axe U

Voir aussi le tableau "Adresses fixes (Page 518)".

Notation à adresse étendue

L'utilisation des adresses avec extension offre la possibilité d'intégrer un plus grand nombre d'axes et de broches dans une systématique.

Une adresse étendue se compose d'une extension numérique et d'une expression arithmétique séparée par le signe "=". L'extension numérique compte un ou deux chiffres et est toujours positive.

La notation à adresse étendue est admise uniquement pour les adresses simples suivantes :

Adresse	Signification
X, Y, Z, …	Adresses d'axe
I, J, K	Paramètres d'interpolation
S	Vitesse de rotation de broche
SPOS, SPOSA	Position de broche
M	Fonctions supplémentaires
H	Fonctions auxiliaires
T	numéro d'outil
F	Avance

Exemples :

Code de programme	Commentaire
X7	; Le signe "=" n'est pas requis, mais possible également ici ; 7 est la valeur.
X4=20	; Axe X4, "=" requis
CR=7.3	; 2 lettres, "=" requis
S1=470	; Vitesse de rotation pour la 1ère broche : 470 tr/min
M3=5	; Arrêt de broche pour la 3è broche

Dans le cas des adresses M, H, S, SPOS et SPOSA, l'extension numérique est remplaçable par une variable. Le descripteur de variable est alors à écrire entre crochets.

Exemples :

Code de programme	Commentaire
S[SPINU]=470	; Vitesse de rotation pour la broche dont le numéro est précisé dans la variable SPINU
M[SPINU]=3	; Rotation en sens horaire pour la broche dont le numéro est précisé dans la variable SPINU
T[SPINU]=7	; Présélection de l'outil pour la broche dont le numéro est précisé dans la variable SPINU

16.5 Noms

Les instructions selon DIN 66025 sont complétées dans le langage évolué CN entre autres par les objets indiqués.

Les objets indiqués peuvent notamment être les suivants :

- Variables système
- Variables définies par l'utilisateur
- Axes/broches
- Sous-programmes
- Mots-clés
- Marques de saut
- Macros

Remarque

Les descripteurs doivent être uniques. Un même descripteur ne peut être utilisé pour désigner plusieurs objets.

Règles de dénomination

Un nom peut être choisi librement dans la mesure où les règles suivantes sont respectées :

- Caractères autorisés :
  - caractères alphabétiques : A ... Z, a ... z
  - Chiffres : 0 ... 9
  - Trait de soulignement : _
- Les deux premiers caractères **doivent** être obligatoirement des lettres ou des traits de soulignement.
- Longueur maximale : :
  - Nom de programme (Page 36)
  - Noms d'axe : 8 caractères
  - Nom de variable : 31 caractères

Remarque

Les mots-clés réservés ne doivent pas être utilisés comme descripteurs.

Cycles

Pour éviter les conflits de noms, il est recommandé de tenir compte de la définition suivante lors de l'attribution de noms aux cycles utilisateur :

Chaîne de caractères	réservé pour les noms de
• CYCLE • CUST_ • GROUP_ • _ • S_ • E_ • F_	Cycles SIEMENS
• CCS_	Cycles de compilation SIEMENS
• CC_	Cycles de compilation utilisateur

Cycles utilisateur

Concernant les noms des cycles utilisateur, il est recommandé qu'ils commencent par U_.

Variables

Pour une description détaillée de l'attribution de noms aux variables, référez-vous à :

Manuel de programmation Notions complémentaires

- **Variables système**
  Chapitre "Programmation CN flexible" > "Variables" > "Variable système"
- **Variables utilisateur**
  Chapitre "Programmation CN flexible" > "Variables" > "Définition de variables utilisateur (DEF)"

16.6 Constante

Constante (généralités)

Une constante est un élément de donnée dont la valeur ne change pas lors de l'exécution d'un programme, par ex. une affectation de valeur à une adresse.

Constante décimale

La valeur numérique d'une constante décimale est représentée dans le système décimal.

Constante INTEGER

Une constante INTEGER est une valeur entière, c.-à-d. une série de chiffres avec ou sans signe et sans virgule.

Exemples :

`X10`	Affectation de la valeur +10 à l'adresse X
`X-35`	Affectation de la valeur -35 à l'adresse X
`X0`	Affectation de la valeur 0 à l'adresse X **Remarque :** X0 ne peut pas être remplacé par X.

Constante REAL

Une constante REAL est une série de chiffres avec ou sans signe, avec une virgule et avec ou sans exposant.

Exemples :

`X10.25`	Affectation de la valeur +10,25 à l'adresse X
`X-10.25`	Affectation de la valeur -10,25 à l'adresse X
`X0.25`	Affectation de la valeur +0,25 à l'adresse X
`X.25`	Affectation de la valeur +0,25 à l'adresse X, sans "0" en tête
`X=-.1EX-3`	Affectation de la valeur -0,1*10^{-3} à l'adresse X

Remarque

Si, dans le cas d'une adresse avec notation décimale admise, vous écrivez un nombre de décimales supérieur au nombre prévu pour cette adresse, la valeur sera arrondie au nombre de décimales initialement fixé.

Constante hexadécimale

Les constantes interprétées comme des valeurs hexadécimales, c.-à-d. en base 16, sont également admises. Dans ce cas, les lettres "A" à "F" sont représentatives des chiffres hexadécimaux avec les valeurs décimales 10 à 15.

Les constantes hexadécimales sont écrites entre apostrophes et sont précédées de la lettre "H" suivie de la valeur hexadécimale. Les séparateurs entre les lettres et les chiffres sont admis.

Exemple :

Code de programme	**Commentaire**
`$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK='H7F'`	`; L'affectation de la constante hexadécimale active les bits 0 à 7 dans le paramètre machine.`

Remarque

Le nombre maximum de caractères est limité par la plage de valeurs des données de type entier.

Constante binaire

Les constantes interprétées comme des valeurs binaires sont également admises. Dans ce cas, seuls les chiffres "0" et "1" sont utilisés.

Les constantes binaires sont écrites entre apostrophes et sont précédées de la lettre "B" suivie de la valeur binaire. Les séparateurs entre les chiffres sont admis.

Exemple :

Code de programme	**Commentaire**
`$MN_AUXFU_GROUP_SPEC='B10000001'`	`; L'affectation de la constante binaire active les bits 0 et 7 dans le paramètre machine.`

Remarque

Le nombre maximum de caractères est limité par la plage de valeurs des données de type entier.

16.7 Opérateurs et fonctions de calcul

Opérateurs

Opérateurs arithmétiques

Les variables systèmes de type RAL ou INT peuvent être traitées avec les opérateurs suivants :

Opérateur	Signification
+	Addition
-	Soustraction
*	Multiplication
/	• Division en actions synchrones : INT / INT ⇒ **INT** • Divisions en actions synchrones avec résultat de type REAL à l'aide de la fonction ITOR() : ITOR(INT) / ITOR(INT) ⇒ **REAL** • Divisions en programmes CN : INT / INT ⇒ **REAL**
DIV	Divisions d'entiers : INT / INT ⇒ **INT**
MOD	La division modulo, (uniquement type INT) livre le reste d'une division INT Exemple : 3 MOD 4 = 3

Remarque

Seules des variables de même type peuvent être combinées.

Opérateurs relationnels

Opérateur	Signification
==	égal à
>	différent de
<	inférieur à
>	supérieur à
<=	inférieur ou égal à
>=	supérieur ou égal à

Opérateurs booléens

Opérateur	Signification
NOT	NON
AND	ET
OR	OU
XOR	OU exclusif

Opérateurs logiques sur bits

Opérateur	Signification
B_OR	OU sur bits
B_AND	ET sur bits
B_XOR	OU exclusif sur bits
B_NOT	Négation sur bits

Priorité des opérateurs

Die Operatoren haben bei der Abarbeitung in der Synchronaktion folgende Prioritäten (höchste Priorität: 1) :

Prio	Opérateurs	Signification
1	NOT, B_NOT	Négation, négation sur bits
2	*, /, DIV, MOD	Multiplication, division
3	+, -	Addition, soustraction
4	B_AND	ET sur bits
5	B_XOR	OU exclusif sur bits
6	B_OR	OU sur bits
7	AND	ET
8	XOR	OU exclusif
9	OR	OU
10	<<	Concaténation de chaînes de caractères, type de résultat STRING
11	==, <>, <, >, >=, <=	Opérateurs relationnels

Remarque

Dans les expressions à plusieurs opérateurs, il est fortement recommandé de grouper les opérateurs par des parenthèses "(…)" pour s'assurer qu'ils soient traités dans l'ordre souhaité.

Exemple de condition avec une expression à plusieurs opérateurs

Code de programme

```
... WHEN ($AA_IM[X] > VALUE) AND ($AA_IM[Y] > VALUE1) DO ...
```

Fonctions de calcul

Opérateur	Signification
SIN()	Sinus
COS()	Cosinus
TAN()	Tangente
ASIN()	Arc sinus
ACOS()	Arc cosinus
ATAN2(,)	Arc tangente 2
SQRT()	racine carrée

Opérateur	Signification
ABS()	Valeur absolue
POT()	Puissance 2 (carré)
TRUNC()	Partie entière Réglage de la précision des instructions de comparaison avec TRUNC
ROUND()	Arrondissement à un nombre entier
LN()	Logarithme naturel
EXP()	Fonction exponentielle

Une description détaillée des fonctions est donnée dans :
Bibliographie
Manuel de programmation Notions complémentaires, chapitre "Programmation CN flexible" et suifants.

Indexation

L'indice d'une variable système de type "Champ de ..." peut comporter une autre variable système. L'indice est alors pris en compte dans le traitement de bloc dans la période d'appel de l'interpolateur.

Exemple

Code de programme

```
... WHEN ... DO $AC_PARAM[ $AC_MARKER[1] ] = 3
```

Limitations

- Une imbrication de l'indexage avec d'autres variables système n'est pas autorisée.
- L'indice ne doit pas comporter de variable de prétraitement. L'exemple suivant n'est donc pas autorisé car $P_EP est une variable de prétraitement :
  $AC_PARAM[1] = $P_EP[$AC_MARKER[0]]

Tableaux

17

17.1 Instructions

Remarque

Cycles

La liste des instructions contient tous les cycles pouvant exister dans un programme CN (code G), c.-à-d. pouvant être programmés dans l'éditeur de programmes à l'aide de masques ou qui doivent être programmés pour la rectification sans aide à la programmation. Il n'est pas tenu compte des cycles pouvant être présents dans la commande pour des raisons de compatibilité, mais qui ne peuvent plus être modifiés à l'aide de l'éditeur de programmes de SINUMERIK Operate ("cycles de compatibilité").

Instructions A ... C

Instruction	Type[1]	Signification	E[2]	PP[3]	AS[4]	Description, voir[5]
[1] [2] [3] [4] [5] Explications voir Légende (Page 421).						
:	O	Numéro du bloc principal de la CN, fin des repères de saut, opérateur de concaténation		+		PGAsl
*	O	Opérateur de multiplication		+		PGAsl
+	O	Opérateur d'addition		+		PGAsl
-	O	Opérateur de soustraction		+		PGAsl
<	O	Opérateur relationnel, inférieur à		+		PGAsl
<<	O	Opérateur de concaténation pour chaînes		+		PGAsl
<=	O	Opérateur relationnel, inférieur ou égal à		+		PGAsl
=	O	Opérateur d'affectation		+		PGAsl
>=	O	Opérateur relationnel, supérieur ou égal à		+		PGAsl
/	O	Opérateur de division		+		PGAsl
/0 … … /7		Le bloc sera sauté (1er niveau)° ... ... Le bloc sera sauté (8e niveau)		+		PGsl
A	A	Nom d'axe	m/b	+		PGAsl
A2	A	Orientation de l'outil : angle RPY ou angle d'Euler	b	+		PGAsl
A3	A	Orientation de l'outil : composante de vecteur normale à la direction/surface	b	+		PGAsl
A4	A	Orientation de l'outil : vecteur normal à la surface pour le début du bloc	b	+		PGAsl
A5	A	Orientation de l'outil : vecteur normal à la surface pour la fin du bloc	b	+		PGAsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
ABS	F	Valeur absolue (montant)		+	+	PGAsl
AC	K	Cotation absolue de coordonnées/positions	b	+		PGsl
ACC	K	Influence de l'accélération axiale actuelle	m	+	+	PGsl
ACCLIMA	K	Influence de l'accélération axiale maximale actuelle	m	+	+	PGAsl
ACN	K	Cotation absolue pour axes rotatifs, accostage de position dans le sens négatif	b	+		PGsl
ACOS	F	Arc cosinus (fonction trigonométrique)		+	+	PGAsl
ACP	K	Cotation absolue pour axes rotatifs, accostage de position dans le sens positif	b	+		PGsl
ACTBLOCNO	P	Affichage du numéro courant d'un bloc d'alarme, même si "Inhibition de l'affichage du bloc courant" (DISPLOF) est actif !		+		PGAsl
ADDFRAME	F	Prise en compte et éventuellement activation d'un frame mesuré		+	-	PGAsl, FB1sl (K2)
ADIS	A	Distance de transition entre blocs pour fonctions d'interpolation G1, G2, G3, ...	m	+		PGsl
ADISPOS	A	Distance de transition entre blocs pour vitesse rapide G0	m	+		PGsl
ADISPOSA	P	Dimension de la fenêtre de tolérance pour IPOBRKA	m	+	+	PGAsl
ALF	A	Angle de relèvement rapide	m	+		PGAsl
AMIRROR	G	Fonction miroir programmable	b	+		PGsl
AND	K	ET logique		+		PGAsl
ANG	A	Angle d'élément de contour	b	+		PGsl
AP	A	Angle polaire	m/b	+		PGsl
APR	K	Droit d'accès en lecture / à l'affichage		+		PGAsl
APRB	K	Droit d'accès en lecture, BTSS		+		PGAsl
APRP	K	Droit d'accès en lecture, programme pièce		+		PGAsl
APW	K	Droit d'accès en écriture		+		PGAsl
APWB	K	Droit d'accès en écriture, BTSS		+		PGAsl
APWP	K	Droit d'accès en écriture, programme pièce		+		PGAsl
APX	K	Définition de la protection d'accès pour l'exécution de l'élément de langage indiqué		+		PGAsl
AR	A	Angle au centre	m/b	+		PGsl
AROT	G	Rotation programmable	b	+		PGsl
AROTS	G	Programmation de rotations de frames avec des angles solides	b	+		PGsl
AS	K	Définition d'une macro-instruction		+		PGAsl
ASCALE	G	Facteur d'échelle programmable	b	+		PGsl
ASIN	F	Fonction de calcul, arc sinus		+	+	PGAsl
ASPLINE	G	Akima Spline	m	+		PGAsl
ATAN2	F	Arc tangente 2		+	+	PGAsl

Instruction	Type[1]	Signification	E[2]	PP[3]	AS[4]	Description, voir[5]
[1] [2] [3] [4] [5] Explications voir Légende (Page 421).						
ATOL	A	Tolérance spécifique à l'axe pour fonctions de compresseur, lissage de l'orientation et modes d'arrondissement	m	+		PGAsl
ATRANS	G	Décalage d'origine additif programmable	b	+		PGsl
AUXFUDEL	P	Suppression pour un canal d'une fonction auxiliaire de la liste globale		+	-	FB1sl (H2)
AUXFUDELG	P	Suppression pour un canal de toutes les fonctions auxiliaires d'un groupe de fonctions auxiliaires de la liste globale		+	-	FB1sl (H2)
AUXFUMSEQ	P	Détermination de l'ordre de génération des fonctions auxiliaires M		+	-	FB1sl (H2)
AUXFUSYNC	P	Génération, sous forme de chaîne de caractères, d'un bloc de programme pièce complet pour le SERUPRO-Fin-ASUP spécifique à un canal à partir de la liste globale des fonctions auxiliaires		+	-	FB1sl (H2)
AX	K	Descripteur d'axe variable	m/b	+		PGAsl
AXCTSWE	P	Rotation d'un conteneur d'axes		+	-	PGAsl
AXCTSWEC	P	Suppression du déblocage de la rotation du conteneur d'axes		+	+	PGAsl
AXCTSWED	P	Rotation d'un conteneur d'axes (variante d'instruction pour la mise en service !)		+	-	PGAsl
AXIS	K	Descripteur d'axe, adresse d'axe		+		PGAsl
AXNAME	F	Conversion de la chaîne d'entrée en descripteur d'axe		+	-	PGAsl
AXSTRING	F	Conversion de la chaîne en numéro de broche		+	-	PGAsl
AXTOCHAN	P	Demande d'axe pour un canal donné Est possible depuis le programme CN ou à partir d'une action synchrone.		+	+	PGAsl
AXTOSPI	F	Conversion du descripteur d'axe en indice de broche		+	-	PGAsl
B	A	Nom d'axe	m/b	+		PGAsl
B2	A	Orientation de l'outil : angle RPY ou angle d'Euler	b	+		PGAsl
B3	A	Orientation de l'outil : composante de vecteur normale à la direction/surface	b	+		PGAsl
B4	A	Orientation de l'outil : vecteur normal à la surface pour le début du bloc	b	+		PGAsl
B5	A	Orientation de l'outil : vecteur normal à la surface pour la fin du bloc	b	+		PGAsl
B_AND	O	ET sur bits		+		PGAsl
B_OR	O	OU sur bits		+		PGAsl
B_NOT	O	Négation sur bits		+		PGAsl
B_XOR	O	OU exclusif sur bits		+		PGAsl
BAUTO	G	Définition de la première section spline par les 3 points suivants	m	+		PGAsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
BLOC	K	Définition, en association avec le mot-clé TO, de la section de programme à exécuter dans un sous-programme indirect		+		PGAsl
BLSYNC	K	L'exécution de la routine d'interruption ne doit commencer qu'au changement de bloc suivant		+		PGAsl
BNAT[6)]	G	Raccordement naturel avec le premier bloc spline	m	+		PGAsl
BOOL	K	Type de données : valeurs booléennes TRUE / FALSE ou 1/0		+		PGAsl
BOUND	F	Vérifie si la valeur se trouve la plage de valeurs définie. Egalité retourne la valeur de test.		+	+	PGAsl
BRISK[6)]	G	Accélération résultante sous forme d'échelon	m	+		PGAsl
BRISKA	P	Activer l'accélération résultante par échelon pour les axes programmés		+	-	PGAsl
BSPLINE	G	Spline B	m	+		PGAsl
BTAN	G	Raccordement tangentiel avec le premier bloc spline	m	+		PGAsl
C	A	Nom d'axe	m/b	+		PGAsl
C2	A	Orientation de l'outil : angle RPY ou angle d'Euler	b	+		PGAsl
C3	A	Orientation de l'outil : composante de vecteur normale à la direction/surface	b	+		PGAsl
C4	A	Orientation de l'outil : vecteur normal à la surface pour le début du bloc	b	+		PGAsl
C5	A	Orientation de l'outil : vecteur normal à la surface pour la fin du bloc	b	+		PGAsl
CAC	K	Accostage absolu d'une position		+		PGAsl
CACN	K	Valeur rangée dans table est accostée de façon absolue en sens négatif		+		PGAsl
CACP	K	Valeur rangée dans table est accostée de façon absolue en sens positif		+		PGAsl
CALCDAT	F	Calcul du rayon et du centre d'un cercle passant par 3 ou 4 points		+	-	PGAsl
CALCPOSI	F	Contrôle du dépassement de la zone de protection, de la limitation de la zone de travail et des limites logicielles		+	-	PGAsl
CALL	K	Appel indirect de sous-programme		+		PGAsl
CALLPATH	P	Chemin de recherche programmable pour l'appel de sous-programmes		+	-	PGAsl
CANCEL	P	Annuler une action synchrone modale		+	-	FBSYsl
CASE	K	Branchement conditionnel		+		PGAsl
CDC	K	Accostage direct d'une position		+		PGAsl
CDOF[6)]	G	Désactiver la surveillance de collision	m	+		PGsl

Instruction	Type[1]	Signification	E[2]	PP[3]	AS[4]	Description, voir[5]
[1] [2] [3] [4] [5] Explications voir Légende (Page 421).						
CDOF2	G	Désactiver la surveillance de collision, fraisage périphérique 3D	m	+		PGsl
CDON	G	Activer la surveillance de collision	m	+		PGsl
CFC[6]	G	Avance constante au niveau du contour	m	+		PGsl
CFIN	G	Avance constante uniquement pour courbure concave, pas pour courbure convexe	m	+		PGsl
CFINE	F	Affectation d'un décalage fin à une variable FRAME		+	-	PGAsl
CFTCP	G	Avance constante au point de référence de l'arête tranchante de l'outil, trajectoire centrale	m	+		PGsl
CHAN	K	Spécification du domaine de validité de données		+		PGAsl
CHANDATA	P	Réglage du numéro de canal pour des accès à des données de canal		+	-	PGAsl
CHAR	K	Type de données : caractère ASCII		+		PGAsl
CHF	A	Chanfrein ; valeur = longueur du chanfrein	b	+		PGsl
CHKDM	F	Contrôle d'univocité dans un magasin		+	-	FBWsl
CHKDNO	F	Contrôle d'univocité des numéros D		+	-	PGAsl
CHR	A	Chanfrein ; valeur = longueur du chanfrein dans la direction du déplacement		+		PGsl
CIC	K	Accostage relatif d'une position		+		PGAsl
CIP	G	Interpolation circulaire avec point intermédiaire	m	+		PGsl
CLEARM	P	Effacement d'un / de plusieurs repères de coordination entre canaux		+	+	PGAsl
CLRINT	P	Annuler une interruption		+	-	PGAsl
CMIRROR	F	fonction miroir par rapport à un axe de coordonnées		+	-	PGAsl
COARSEA	K	Fin du déplacement lors de l'atteinte de "Arrêt précis grossier"	m	+		PGAsl
COLLPAIR	F	Vérification de l'appartenance à une paire de collision		+		PGAsl
COMPCAD	G	Activation de la fonction compacteur COMPCAD	m	+		PGAsl
COMPCURV	G	Activation de la fonction compacteur COMPCURV	m	+		PGAsl
COMPLETE		Instruction de commande pour la lecture et l'écriture de données		+		PGAsl
COMPOF[6]	G	Activation du compactage de bloc CN	m	+		PGAsl
COMPON	G	Activation de la fonction compacteur COMPON	m	+		PGAsl
COMPSURF	G	Activation de la fonction compacteur COMSURF	m	+		PGAsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
CONTDCON	P	Activation du décodage du contour, sous forme tabulaire		+	-	PGAsl
CONTPRON	P	Activation de la préparation des références		+	-	PGAsl
CORROF	P	Désélection de tous les déplacements forcés actifs.		+	-	PGsl
COS	F	Cosinus (fonction trigonométrique)		+	+	PGAsl
COUPDEF	P	Définition groupe réducteurs électroniques / groupe broches synchrones		+	-	PGAsl
COUPDEL	P	Suppression groupe réducteurs électroniques		+	-	PGAsl
COUPOF	P	Désactivation du groupe réducteurs électroniques / de la paire de broches synchrones		+	-	PGAsl
COUPOFS	P	Désactivation du groupe réducteurs électroniques / de la paire de broches synchrones avec arrêt de la broche asservie		+	-	PGAsl
COUPON	P	Activation du groupe réducteurs électroniques / de la paire de broches synchrones		+	-	PGAsl
COUPONC	P	Activation du groupe réducteurs électroniques / de la paire de broches synchrones avec prise en charge de la programmation précédente		+	-	PGAsl
COUPRES	P	Réinitialisation groupe réducteurs électroniques		+	-	PGAsl
CP[6)]	G	Déplacement avec interpolation	m	+		PGAsl
CPBC	K	Couplage générique : critère de changement de bloc		+	+	FB3sl (M3)
CPDEF	K	Couplage générique : création d'un module de couplage		+	+	FB3sl (M3)
CPDEL	K	Couplage générique : suppression d'un module de couplage		+	+	FB3sl (M3)
CPFMOF	K	Couplage générique : comportement de l'axe asservi lors d'une désactivation complète		+	+	FB3sl (M3)
CPFMON	K	Couplage générique : comportement de l'axe asservi lors de l'activation		+	+	FB3sl (M3)
CPFMSON	K	Couplage générique : mode de synchronisation		+	+	FB3sl (M3)
CPFPOS	K	Couplage générique : position synchrone de l'axe asservi		+	+	FB3sl (M3)
CPFRS	K	Couplage générique : système de référence des coordonnées		+	+	FB3sl (M3)
CPLA	K	Couplage générique : définition d'un axe pilote		+	-	FB3sl (M3)
CPLCTID	K	Couplage générique : numéro de la table de courbes		+	+	FB3sl (M3)
CPLDEF	K	Couplage générique : définition d'un axe pilote et création d'un module de couplage		+	+	FB3sl (M3)

Instruction	Type[1]	Signification	E[2]	PP[3]	AS[4]	Description, voir[5]
[1] [2] [3] [4] [5] Explications voir Légende (Page 421).						
CPLDEL	K	Couplage générique : suppression d'un axe pilote d'un module de couplage		+	+	FB3sl (M3)
CPLDEN	K	Couplage générique : dénominateur du facteur de couplage		+	+	FB3sl (M3)
CPLINSC	K	Couplage générique : facteur d'échelle pour la valeur d'entrée d'un axe pilote		+	+	FB3sl (M3)
CPLINTR	K	Couplage générique : valeur de décalage pour la valeur d'entrée d'un axe pilote		+	+	FB3sl (M3)
CPLNUM	K	Couplage générique : numérateur du facteur de couplage		+	+	FB3sl (M3)
CPLOF	K	Couplage générique : désactivation d'un axe pilote d'un module de couplage		+	+	FB3sl (M3)
CPLON	K	Couplage générique : activation d'un axe pilote d'un module de couplage		+	+	FB3sl (M3)
CPLOUTSC	K	Couplage générique : facteur d'échelle pour la valeur de sortie d'un couplage		+	+	FB3sl (M3)
CPLOUTTR	K	Couplage générique : valeur de décalage pour la valeur de sortie d'un couplage		+	+	FB3sl (M3)
CPLPOS	K	Couplage générique : position synchrone de l'axe pilote		+	+	FB3sl (M3)
CPLSETVAL	K	Couplage générique : référence du couplage		+	+	FB3sl (M3)
CPMALARM	K	Couplage générique : inhibition des générations d'alarme spéciales relatives au couplage		+	+	FB3sl (M3)
CPMBRAKE	K	Couplage générique : comportement de l'axe asservi lors de certains signaux et ordres d'arrêt		+	-	FB3sl (M3)
CPMPRT	K	Couplage générique : Comportement du couplage au lancement du programme pièce lors d'une recherche en mode test du programme		+	+	FB3sl (M3)
CPMRESET	K	Couplage générique : comportement du couplage lors d'un RESET		+	+	FB3sl (M3)
CPMSTART	K	Couplage générique : comportement du couplage au lancement du programme pièce		+	+	FB3sl (M3)
CPMVDI	K	Couplage générique : comportement de l'axe asservi en réaction à certains signaux d'interface CN/AP		+	+	FB3sl (M3)
CPOF	K	Couplage générique : désactivation d'un module de couplage		+	+	FB3sl (M3)
CPON	K	Couplage générique : activation d'un module de couplage		+	+	FB3sl (M3)
CPRECOF[6]	G	Désactiver la précision de contour programmable	m	+		PGAsl
CPRECON	G	Activer la précision de contour programmable	m	+		PGAsl
CPRES	K	Couplage générique : activation des données configurées du couplage de broches synchrones		+	-	FB3sl (M3)

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
CPROT	P	Activation/désactivation de zones de protection spécifiques au canal		+	-	PGAsl
CPROTDEF	P	Définition d'une zone de protection spécifique au canal		+	-	PGAsl
CPSETTYPE	K	Couplage générique : type de couplage		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNCOP	K	Couplage générique : valeur de seuil pour la synchronisme "grossière" de position		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNCOP2	K	Couplage générique : valeur de seuil pour le synchronisme de position "Grossier" 2		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNCOV	K	Couplage générique : valeur de seuil pour la synchronisation "grossière" de la vitesse		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNFIP	K	Couplage générique : valeur de seuil pour la synchronisation "fine" de position		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNFIP2	K	Couplage générique : valeur de seuil pour le synchronisme de position "Fin" 2		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNFIV	K	Couplage générique : valeur de seuil pour la synchronisation "fine" de la vitesse		+	+	FB3sl (M3)
CR	A	Rayon du cercle	b	+		PGsl
CROT	F	rotation du système de coordonnées actuel		+	-	PGAsl
CROTS	F	Rotations de frames programmables avec angles solides (rotation dans les axes indiqués)	b	+	-	PGsl
CRPL	F	Rotation de frame dans un plan quelconque		+	-	FB1sl (K2)
CSCALE	F	Facteur d'échelle pour plusieurs axes		+	-	PGAsl
CSPLINE	F	Spline cubique	m	+		PGAsl
CT	G	Cercle avec transition tangentielle	m	+		PGsl
CTAB	F	Déterminer position axe asservi correspondant à position axe pilote d'après table de courbes		+	+	PGAsl
CTABDEF	P	Activer la définition d'une table		+	-	PGAsl
CTABDEL	P	Suppression d'une table de courbes		+	-	PGAsl
CTABEND	P	Désactiver la définition d'une table		+	-	PGAsl
CTABEXISTS	F	Vérifie la table de courbes ayant le numéro n		+	+	PGAsl
CTABFNO	F	Nombre des tables de courbes encore possibles dans la mémoire		+	+	PGAsl
CTABFPOL	F	Nombre des polynômes encore possibles dans la mémoire		+	+	PGAsl
CTABFSEG	F	Nombre des segments de courbes encore possibles dans la mémoire		+	+	PGAsl
CTABID	F	Indication du numéro de table de la n-ième table de courbes		+	+	PGAsl
CTABINV	F	Déterminer position axe pilote correspondant à position axe asservi d'après table de courbes		+	+	PGAsl
CTABISLOCK	F	Retourne l'état de blocage de la table de courbes ayant le numéro n		+	+	PGAsl

Instruction	Type[1]	Signification	E[2]	PP[3]	AS[4]	Description, voir[5]
[1] [2] [3] [4] [5] Explications voir Légende (Page 421).						
CTABLOCK	P	Verrouillage de la suppression et de l'écrasement		+	+	PGAsl
CTABMEMTYP	F	Retourne la mémoire dans laquelle se trouve la table de courbes ayant le numéro n.		+	+	PGAsl
CTABMPOL	F	Nombre maximum des polynômes possibles dans la mémoire		+	+	PGAsl
CTABMSEG	F	Nombre maximum des segments de courbes possibles dans la mémoire		+	+	PGAsl
CTABNO	F	Nombre de tables de courbes définies dans SRAM ou DRAM		+	+	FB3sl (M3)
CTABNOMEM	F	Nombre de tables de courbes définies dans SRAM ou DRAM		+	+	PGAsl
CTABPERIOD	F	Restitue la périodicité de la table de courbes de numéro n		+	+	PGAsl
CTABPOL	F	Nombre des polynômes déjà utilisés dans la mémoire		+	+	PGAsl
CTABPOLID	F	Nombre des polynômes de courbes de la table de courbes ayant le numéro n		+	+	PGAsl
CTABSEG	F	Nombre des segments de courbes déjà utilisés dans la mémoire		+	+	PGAsl
CTABSEGID	F	Nombre des segments de courbes de la table de courbes ayant le numéro n		+	+	PGAsl
CTABSEV	F	Indique la valeur de fin de l'axe asservi du segment de la table de courbes		+	+	PGAsl
CTABSSV	F	Indique la valeur de départ de l'axe asservi du segment de la table de courbes		+	+	PGAsl
CTABTEP	F	Indique la valeur de l'axe pilote à la fin de la table de courbes		+	+	PGAsl
CTABTEV	F	Indique la valeur de l'axe asservi à la fin de la table de courbes		+	+	PGAsl
CTABTMAX	F	Indique la valeur maximale de l'axe asservi de la table de courbes		+	+	PGAsl
CTABTMIN	F	Indique la valeur minimale de l'axe asservi de la table de courbes		+	+	PGAsl
CTABTSP	F	Indique la valeur de l'axe pilote au début de la table de courbes.		+	+	PGAsl
CTABTSV	F	Indique la valeur de l'axe asservi au début de la table de courbes		+	+	PGAsl
CTABUNLOCK	P	Annulation du verrouillage de la suppression et de l'écrasement		+	+	PGAsl
CTOL	A	Tolérance de contour pour fonctions de compresseur, lissage de l'orientation et modes d'arrondissement	m	+		PGAsl
CTRANS	F	Décalage d'origine pour plusieurs axes		+	-	PGAsl
CUT2D[6]	G	Correction d'outil 2D	m	+		PGsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
CUT2DD	G	Correction d'outil 2½D rapportée à un outil différentiel	m	+		PGsl
CUT2DF	G	Correction d'outil 2D, relative au frame actuel (plan incliné)	m	+		PGsl
CUT2DFD	G	Correction d'outil 2½D rapportée à un outil différentiel, relative au frame actuel (plan incliné)	m	+		PGsl
CUT3DC	G	Correction d'outil 3D, fraisage périphérique	m	+		PGAsl
CUT3DCC	G	Correction d'outil 3D, fraisage périphérique avec prise en compte de surfaces de délimitation, rapportée à un outil différentiel et programmation de la trajectoire du centre de l'outil différentiel	m	+		PGAsl
CUT3DCCD	G	Correction d'outil 3D, fraisage périphérique avec prise en compte de surfaces de délimitation, rapportée à un outil différentiel et programmation du contour de la surface d'usinage	m	+		PGAsl
CUT3DCD	G	Correction d'outil 3D, fraisage circonférentiel rapporté à un outil différentiel	m	+		PGAsl
CUT3DF	G	Correction d'outil 3D, fraisage en bout	m	+		PGAsl
CUT3DFF	G	Correction d'outil 3D pour fraisage en bout avec orientation d'outil constante, dépendante du frame actif	m	+		PGAsl
CUT3DFS	G	Correction d'outil 3D pour fraisage en bout avec orientation d'outil constante, indépendante du frame actif	m	+		PGAsl
CUTCONOF[6)]	G	Désactiver la correction de rayon constante	m	+		PGsl
CUTCONON	G	Activer la correction de rayon constante	m	+		PGsl
CUTMOD	K	Activation de la fonction "Modification des données de correction pour outils indexables"		+		PGAsl
CYCLE60	C (T)	Cycle de gravure		+		PGAsl
CYCLE61	C (T)	Surfaçage		+		PGAsl
CYCLE62	C (T)	Appel de contour		+		PGAsl
CYCLE63	C (T)	Fraisage de poche de contour		+		PGAsl
CYCLE64	C (T)	Perçage des avant-trous d'une poche de contour		+		PGAsl
CYCLE70	C (T)	Fraisage de filetages		+		PGAsl
CYCLE72	C (T)	Fraisage en contournage		+		PGAsl
CYCLE76	C (T)	Fraisage d'un tourillon rectangulaire		+		PGAsl
CYCLE77	C (T)	Fraisage d'un tourillon circulaire		+		PGAsl
CYCLE78	C (T)	Fraisage de filetages		+		PGAsl
CYCLE79	C (T)	Polyèdre		+		PGAsl
CYCLE81	C (T)	Perçage, centrage		+		PGAsl
CYCLE82	C (T)	Perçage, lamage		+		PGAsl
CYCLE83	C (T)	Perçage de trous profonds		+		PGAsl

Instruction	Type[1]	Signification	E[2]	PP[3]	AS[4]	Description, voir[5]
[1] [2] [3] [4] [5] Explications voir Légende (Page 421).						
CYCLE84	C (T)	Taraudage sans porte-taraud compensateur		+		PGAsl
CYCLE85	C (T)	Alésage à l'alésoir		+		PGAsl
CYCLE86	C (T)	Alésage au tour		+		PGAsl
CYCLE92	C (T)	Tronçonnage		+		PGAsl
CYCLE95	C (T)	Chariotage du contour		+		PGAsl
CYCLE98	C (T)	Concaténation de filetages		+		PGAsl
CYCLE99	C (T)	Filetage au tour		+		PGAsl
CYCLE150	C (M)	Affichage/journalisation des résultats de mesure		+		BNMsl
CYCLE435	C (T)	Calculer la position de dressage		+		PGAsl
CYCLE495	C (T)	Profilage		+		PGAsl
CYCLE750	C (A)	Cycle de travail interne pour CYCLE751 ... CYCLE759 (contient l'instruction MMC d'appel de la fonction)		-		FB3sl (T4)
CYCLE751	C (A)	Ouverture / exécution / fermeture d'une session d'optimisation		M		FB3sl (T4)
CYCLE752	C (A)	Ajout d'un axe à une session d'optimisation		M		FB3sl (T4)
CYCLE753	C (A)	Sélection du mode d'optimisation		M		FB3sl (T4)
CYCLE754	C (A)	Ajout / suppression d'un bloc de données		M		FB3sl (T4)
CYCLE755	C (A)	Sauvegarde / restauration d'un bloc de données		M		FB3sl (T4)
CYCLE756	C (A)	Activation des résultats d'optimisation		M		FB3sl (T4)
CYCLE757	C (A)	Sauvegarde des données d'optimisation		M		FB3sl (T4)
CYCLE758	C (A)	Modification de la valeur d'un paramètre		M		FB3sl (T4)
CYCLE759	C (A)	Lecture de la valeur d'un paramètre		M		FB3sl (T4)
CYCLE800	C (T)	Orientation		+		PGAsl
CYCLE801	C (T)	Réseau de trous ou cadre		+		PGAsl
CYCLE802	C (T)	Positions quelconques		+		PGAsl
CYCLE830	C (T)	Perçage de trous profonds 2		+		PGAsl
CYCLE832	C (T)	High Speed Settings		+		PGAsl
CYCLE840	C (T)	Taraudage avec porte-taraud compensateur		+		PGAsl
CYCLE899	C (T)	Fraisage de rainure borgne		+		PGAsl
CYCLE930	C (T)	Gorge		+		PGAsl
CYCLE940	C (T)	Dégagement de formes		+		PGAsl
CYCLE951	C (T)	Chariotage		+		PGAsl
CYCLE952	C (T)	Plongée de contour		+		PGAsl
CYCLE961	C (M)	Permet de déterminer la position d'un coin (intérieur ou extérieur) sur une pièce et de l'utiliser pour le décalage de l'origine		+		BNMsl
CYCLE971	C (M)	Permet d'étalonner un palpeur, de mesurer la longueur et/ou du rayon d'un outil (uniquement pour la technologie fraisage)		+		BNMsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
CYCLE973	C (M)	Permet d'étalonner un palpeur de pièce sur une surface de la pièce ou dans une rainure (uniquement pour la technologie tournage)		+		BNMsl
CYCLE974	C (M)	Permet de déterminer l'origine pièce dans l'axe de mesure sélectionné ou une correction d'outil avec une mesure en 1 point (uniquement pour la technologie tournage)		+		BNMsl
CYCLE976	C (M)	Permet d'étalonner entièrement un palpeur d'outil pour un axe et une direction donnés dans le plan de travail ou sur une arête (dans une bague étalon ou sur une sphère de calibrage)		+		BNMsl
CYCLE977	C (M)	Permet de déterminer le centre dans le plan, ainsi que la largeur ou le diamètre		+		BNMsl
CYCLE978	C (M)	Permet de mesurer la position d'une arête dans le système de coordonnées pièce		+		BNMsl
CYCLE979	C (M)	Permet de déterminer le centre dans le plan, ainsi que de mesurer le rayon de segments circulaires		+		BNMsl
CYCLE982	C (M)	Permet d'étalonner un palpeur d'outil, de mesurer les outils de tournage, de perçage et de fraisage (uniquement pour la technologie tournage)		+		BNMsl
CYCLE994	C (M)	Permet de déterminer l'origine pièce dans l'axe de mesure sélectionné avec une mesure en 2 points (uniquement pour la technologie tournage)		+		BNMsl
CYCLE995	C (M)	Permet de mesurer la déviation angulaire de la broche sur une machine-outil.		+		BNMsl
CYCLE996	C (M)	Permet de déterminer des données de transformation pertinentes pour les transformations cinématiques contenant des axes rotatifs.		+		BNMsl
CYCLE997	C (M)	Permet de déterminer le centre et le diamètre d'une sphère ainsi que les centres de trois sphères réparties		+		BNMsl
CYCLE998	C (M)	Permet de déterminer la position angulaire d'une surface (plan) par rapport au plan de travail, ainsi que l'angle des arêtes dans le système de coordonnées pièce.		+		BNMsl
CYCLE4071	C (T)	Rectification longitudinale avec pénétration au point d'inversion		+		PGAsl
CYCLE4072	C (T)	Rectification longitudinale avec pénétration au point d'inversion et signal d'abandon		+		PGAsl
CYCLE4073	C (T)	Rectification longitudinale avec pénétration continue		+		PGAsl
CYCLE4074	C (T)	Rectification longitudinale avec pénétration continue et signal d'abandon		+		PGAsl

Instruction	Type[1]	Signification	E[2]	PP[3]	AS[4]	Description, voir[5]
[1] [2] [3] [4] [5] Explications voir Légende (Page 421).						
CYCLE4075	C (T)	Rectification plane avec pénétration au point d'inversion		+		PGAsl
CYCLE4077	C (T)	Rectification plane avec pénétration au point d'inversion et signal d'abandon		+		PGAsl
CYCLE4078	C (T)	Rectification plane avec pénétration continue		+		PGAsl
CYCLE4079	C (T)	Rectification plane avec pénétration intermittente		+		PGAsl

Instructions D ... F

Instruction	Type[1]	Signification	E[2]	PP[3]	AS[4]	Description, voir[5]
[1] [2] [3] [4] [5] Explications voir Légende (Page 421).						
D	A	Numéro de correction d'outil		+		PGsl
D0	A	Pour D0, les corrections seront inopérantes pour l'outil en question		+		PGsl
DAC	K	Programmation au diamètre spécifique à l'axe non modale absolue	b	+		PGsl
DC	K	Cotation absolue pour axes rotatifs, accoster directement la position	b	+		PGsl
DCI	K	Affecter la classe de données I (= Individual) (SINUMERIK 828D uniquement !)		+		PGAsl
DCM	K	Affecter la classe de données M (= Manufacturer) (SINUMERIK 828D uniquement !)		+		PGAsl
DCU	K	Affecter la classe de données U (= User) (SINUMERIK 828D uniquement !)		+		PGAsl
DEF	K	Définition de variables		+		PGAsl
DEFAULT	K	Branche d'un branchement CASE		+		PGAsl
DEFINE	K	Mot-clé pour les définitions de macros		+		PGAsl
DELAYFSTOF	P	Définition de la fin d'une plage d'arrêt temporisé	m	+	-	PGAsl
DELAYFSTON	P	Définition du début d'une plage d'arrêt temporisé	m	+	-	PGAsl
DELDL	F	Suppression des corrections additives		+	-	PGAsl
DELDTG	P	Effacement de la distance restant à parcourir		-	+	FBSYsl
DELETE	P	Effacement du fichier indiqué. Le nom du fichier peut être indiqué avec chemin d'accès et extension de fichier.		+	-	PGAsl
DELMLOWNER	F	Suppression de l'emplacement de magasin propriétaire de l'outil		+	-	FBWsl
DELMLRES	F	Suppression de la réservation d'emplacement de magasin		+	-	FBWsl
DELMT	P	Suppression d'un multitool		+	-	FBWsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
DELOBJ	F	Suppression d'éléments de chaînes cinématiques, de zones de protection, d'éléments de zones de protection, de paires de collision et de données de transformation		+		PGAsl
DELT	P	Suppression d'un outil		+	-	FBWsl
DELTC	P	Suppression d'un bloc de données de l'organe porte-outil		+	-	FBWsl
DELTOOLENV	F	Suppression d'enregistrements de description de contournage d'outil		+	-	PGAsl
DIACYCOFA	K	Programmation au diamètre modale spécifique à l'axe : désactivée dans les cycles	m	+		FB1sl (P1)
DIAM90	G	Programmation au diamètre pour G90 ; programmation au rayon pour G91	m	+		PGAsl
DIAM90A	K	Programmation au diamètre modale spécifique à l'axe pour G90 et AC, programmation au rayon pour G91 et IC	m	+		PGsl
DIAMCHAN	K	Prise en compte de tous les axes des fonctions d'axe PM dans l'état du canal de la programmation au diamètre.		+		PGsl
DIAMCHANA	K	prise en compte de l'état de canal de la programmation de diamètre		+		PGsl
DIAMCYCOF	G	Programmation du diamètre spécifique au canal : désactivée dans les cycles	m	+		FB1sl (P1)
DIAMOF[6)]	G	Programmation du diamètre : désactivée état initial, voir le constructeur de machines	m	+		PGsl
DIAMOFA	K	Programmation modale du diamètre spécifique à l'axe : désactivée état initial, voir le constructeur de machines	m	+		PGsl
DIAMON	G	Programmation du diamètre : activé	m	+		PGsl
DIAMONA	K	Programmation modale du diamètre spécifique à l'axe : activée validation, voir le constructeur de machines	m	+		PGsl
DIC	K	Programmation au diamètre spécifique à l'axe non modale relative	b	+		PGsl
DILF	A	Distance de retrait (longueur)	m	+		PGsl
DISABLE	P	Désactivation d'une interruption		+	-	PGAsl
DISC	A	Surhaussement arc de raccordement Correction du rayon d'outil	m	+		PGsl
DISCL	A	Distance entre le point final du mouvement de pénétration rapide et le plan d'usinage		+		PGsl
DISPLOF	PA	Inhibition de l'affichage du bloc courant		+		PGAsl
DISPLON	PA	Annulation de l'inhibition d'affichage du bloc courant		+		PGAsl
DISPR	A	Différence sur le contour pour repositionnement	b	+		PGAsl
DISR	A	Distance de repositionnement	b	+		PGAsl

Instruction	Type[1]	Signification	E[2]	PP[3]	AS[4]	Description, voir[5]
[1] [2] [3] [4] [5] Explications voir Légende (Page 421).						
DISRP	A	Distance entre le plan de retrait et le plan d'usinage lors d'un accostage et retrait en douceur		+		PGsl
DITE	A	Course en sortie de filetage	m	+		PGsl
DITS	A	Course en entrée de filetage	m	+		PGsl
DIV	K	Division avec résultat entier		+		PGAsl
DL	A	Sélection de la correction d'outil additive fonction de l'endroit (DL, correction de la somme, mise en place)	m	+		PGAsl
DO	A	Mot-clé pour action synchrone, déclenche une action lorsque la condition est remplie		-	+	FBSYsl
DRFOF	P	Désactivation (effacement) des décalages par manivelle (DRF)	m	+	-	PGsl
DRIVE	G	Accélération tangentielle fonction de la vitesse	m	+		PGAsl
DRIVEA	P	Activation de la caractéristique d'accélération avec coude pour les axes programmés		+	-	PGAsl
DYNFINISH	G	Dynamique pour superfinition	m	+		PGAsl
DYNNORM[6]	G	Dynamique normale	m	+		PGAsl
DYNPOS	G	Dynamique pour mode positionnement, taraudage	m	+		PGAsl
DYNROUGH	G	Dynamique pour ébauche	m	+		PGAsl
DYNSEMIFIN	G	Dynamique pour finition	m	+		PGAsl
DZERO	P	Déclare tous les numéros D de l'unité TO non valides		+	-	PGAsl
EAUTO	G	Détermination de la dernière section spline avec les 3 derniers points	m	+		PGAsl
EGDEF	P	Définition d'un réducteur électronique		+	-	PGAsl
EGDEL	P	Suppression de la définition de couplage pour l'axe asservi		+	-	PGAsl
EGOFC	P	Désactivation continue de l'entraînement électronique		+	-	PGAsl
EGOFS	P	Désactivation sélective de l'entraînement électronique		+	-	PGAsl
EGON	P	Activation du réducteur électronique		+	-	PGAsl
EGONSYN	P	Activation du réducteur électronique		+	-	PGAsl
EGONSYNE	P	Activation de l'entraînement électronique, avec prédéfinition du mode d'accostage		+	-	PGAsl
ELSE	K	Branchement si condition IF pas remplie		+		PGAsl
ENABLE	P	Activation d'une interruption		+	-	PGAsl
ENAT[6]	G	Raccordement naturel avec le bloc de déplacement suivant	m	+		PGAsl
ENDFOR	K	Dernière ligne d'une boucle de comptage FOR		+		PGAsl
ENDIF	K	Dernière ligne d'un branchement IF		+		PGAsl
ENDLABEL	K	Repère de fin pour répétitions du programme pièce via REPEAT		+		PGAsl, FB1sl (K1)

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
ENDLOOP	K	Dernière ligne d'une boucle sans fin LOOP		+		PGAsl
ENDPROC	K	Dernière ligne d'un programme commençant par PROC		+		
ENDWHILE	K	Dernière ligne d'une boucle WHILE		+		PGAsl
ESRR	P	Paramétrage d'un retrait ESR contrôlé par le variateur dans le variateur		+		PGAsl
ESRS	P	Paramétrage d'un arrêt ESR contrôlé par le variateur dans le variateur		+		PGAsl
ETAN	G	Raccordement tangentiel avec le bloc de déplacement suivant en début de courbe de type spline	m	+		PGAsl
EVERY	K	Exécution d'une action synchrone lors de la transition de la condition de FALSE à TRUE		-	+	FBSYsl
EX	K	Mot-clé pour l'affectation en notation exponentielle		+		PGAsl
EXECSTRING	P	Transfert d'une variable STRING avec la ligne du programme pièce à exécuter		+	-	PGAsl
EXECTAB	P	Exécution d'un élément d'une table de déplacements		+	-	PGAsl
EXECUTE	P	Activation de l'exécution du programme		+	-	PGAsl
EXP	F	fonction exponentielle ex		+	+	PGAsl
EXTCALL	A	Exécution de sous-programme externe		+	+	PGAsl
EXTCLOSE	P	Fermeture de l'appareil / du fichier externe ouvert pour écriture		+	-	PGAsl
EXTERN	K	Déclaration d'un sous-programme avec transfert de paramètres		+		PGAsl
EXTOPEN	P	Ouverture pour écriture de l'appareil / du fichier externe pour le canal		+	-	PGAsl
F	A	Valeur d'avance (l'arrêt temporisé est programmé aussi avec F en liaison avec G4)		+	+	PGsl
FA	K	Avance axiale	m	+	+	PGsl
FAD	A	Avance d'approche pour accostage et retrait en douceur		+		PGsl
FALSE	K	Constante logique : faux		+	+	PGAsl
FB	A	Avance non modale		+		PGsl
FCTDEF	P	Définition d'une fonction polynôme		+	-	PGAsl
FCUB	G	Avance variable selon une courbe de type spline cubique	m	+		PGAsl
FD	A	Avance tangentielle pour correction par manivelle	b	+		PGsl
FDA	K	Avance axiale pour correction par manivelle	b	+		PGsl
FENDNORM[6)]	G	Décélération aux angles OFF	m	+		PGAsl
FFWOF[6)]	G	Désactivation de la commande anticipatrice	m	+		PGAsl
FFWON	G	Activation de la commande anticipatrice	m	+		PGAsl

Instruction	Type[1]	Signification	E[2]	PP[3]	AS[4]	Description, voir[5]
[1] [2] [3] [4] [5] Explications voir Légende (Page 421).						
FGREF	K	Rayon de référence pour les axes rotatifs ou facteurs de référence de trajectoire pour les axes d'orientation (interpolation vectorielle)	m	+		PGsl
FGROUP	P	Sélection de l'axe ou des axes avec avance tangentielle		+	-	PGsl
FI	K	Paramètre d'accès aux données frame : décalage fin		+		PGAsl
FIFOCTRL	G	Commande de la mémoire tampon d'exécution	m	+		PGAsl
FILEDATE	P	Fournit la date du dernier accès en écriture au fichier		+	-	PGAsl
FILEINFO	P	Fournit la somme de FILEDATE, FILESIZE, FILESTAT et FILETIME		+	-	PGAsl
FILESIZE	P	Fournit la taille actuelle du fichier		+	-	PGAsl
FILESTAT	P	Fournit l'état du fichier des droits lecture, écriture, exécution, affichage, suppression (rwxsd)		+	-	PGAsl
FILETIME	P	Fournit l'heure du dernier accès en écriture au fichier		+	-	PGAsl
FINEA	K	Fin du déplacement lors de l'atteinte de "Arrêt précis fin"	m	+		PGAsl
FL	K	Vitesse limite pour axes synchrones	m	+		PGsl
FLIN	G	Avance variable linéairement	m	+		PGAsl
FMA	K	Plusieurs avances axiales	m	+		PGsl
FNORM[6]	G	Avance normale selon DIN66025	m	+		PGAsl
FOC	K	Limitation de couple/force à effet non modal	b	-	+	FBSYsl
FOCOF	K	Désactivation de la limitation de couple/force à effet modal	m	-	+	FBSYsl
FOCON	K	Activation de la limitation de couple/force à effet modal	m	-	+	FBSYsl
FOR	K	Boucle de comptage avec nombre fixe d'itérations		+		PGAsl
FP	A	Point fixe : numéro du point fixe à accoster	b	+		PGsl
FPO	K	Variation de l'avance programmée par le biais d'un polynôme		+		PGAsl
FPR	P	Identification axe rotatif		+	-	PGsl
FPRAOF	P	Désactivation de l'avance par tour		+	-	PGsl
FPRAON	P	Activation de l'avance par tour		+	-	PGsl
FRAME	K	Type de données pour la définition des systèmes de coordonnées		+		PGAsl
FRC	A	Avance pour rayon et chanfrein	b	+		PGsl
FRCM	A	Avance modale pour rayon et chanfrein	m	+		PGsl
FROM	K	L'action est exécutée lorsque la condition est remplie une fois et tant que l'action synchrone est active		-	+	FBSYsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
FTOC	P	Modifier la correction fine d'outil		-	+	FBSYsl
FTOCOF[6)]	G	Désactivation de la correction fine d'outil active en ligne	m	+		PGAsl
FTOCON	G	Activation de la correction fine d'outil active en ligne	m	+		PGAsl
FXS	K	Déplacement en butée activé	m	+	+	PGsl
FXST	K	Limite de couple pour l'accostage de butée	m	+	+	PGsl
FXSW	K	Fenêtre de surveillance pour l'accostage de butée		+	+	PGsl
FZ	K	Avance par dent	m	+		PGsl

Instructions G ... L

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
G0	G	Interpolation linéaire en vitesse rapide (déplacement à vitesse rapide)	m	+		PGsl
G1[6)]	G	Interpolation linéaire avec avance	m	+		PGsl
G2	G	Interpolation circulaire sens horaire	m	+		PGsl
G3	G	Interpolation circulaire sens antihoraire	m	+		PGsl
G4	G	Arrêt temporisé, prédéterminé dans le temps	b	+		PGsl
G5	G	Rectification en plongée oblique	b	+		PGAsl
G7	G	Mouvement compensatoire pour la rectification en plongée oblique	b	+		PGAsl
G9	G	Arrêt précis - réduction de vitesse	b	+		PGsl
G17[6)]	G	Sélection du plan de travail X/Y	m	+		PGsl
G18	G	Sélection du plan de travail Z/X	m	+		PGsl
G19	G	Sélection du plan de travail Y/Z	m	+		PGsl
G25	G	Limitation inférieure de la zone de travail	b	+		PGsl
G26	G	Limitation supérieure de la zone de travail	b	+		PGsl
G33	G	Filetage à pas constant	m	+		PGsl
G34	G	Filetage avec pas en progression linéaire	m	+		PGsl
G35	G	Filetage avec pas en régression linéaire	m	+		PGsl
G40[6)]	G	Désactivation de la correction du rayon d'outil	m	+		PGsl
G41	G	Correction du rayon d'outil à gauche du contour	m	+		PGsl
G42	G	Correction du rayon d'outil à droite du contour	m	+		PGsl
G53	G	Inhibition du décalage d'origine courant (non modal)	b	+		PGsl
G54	G	1er décalage d'origine réglable	m	+		PGsl
G55	G	2ème décalage d'origine réglable	m	+		PGsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
G56	G	3ème décalage d'origine réglable	m	+		PGsl
G57	G	4ème décalage d'origine réglable	m	+		PGsl
G58 (840D sl)	G	Décalage d'origine absolu programmable (décalage grosser)	b	+		PGsl
G58 (828D)	G	5ème décalage d'origine réglable	m	+		PGsl
G59 (840D sl)	G	Décalage d'origine additif programmable (décalage fin)	b	+		PGsl
G59 (828D)	G	6ème décalage d'origine réglable	m	+		PGsl
G60[6)]	G	Arrêt précis - réduction de vitesse	m	+		PGsl
G62	G	Décélération aux angles intérieurs avec correction du rayon d'outil activée (G41, G42)	m	+		PGAsl
G63	G	Taraudage avec porte-taraud compensateur	b	+		PGsl
G64	G	Contournage	m	+		PGsl
G70	G	Cotation en inch pour indications géométriques (longueurs)	m	+	+	PGsl
G71[6)]	G	Cotation métrique pour indications géométriques (longueurs)	m	+	+	PGsl
G74	G	Accostage point de référence	b	+		PGsl
G75	G	Accostage d'un point fixe	b	+		PGsl
G90[6)]	G	Introduction des cotes en valeurs absolues	m/b	+		PGsl
G91	G	Indication de cotes relatives	m/b	+		PGsl
G93	G	Avance en sens inverse du temps tr/min	m	+		PGsl
G94[6)]	G	Avance linéaire F en mm/min ou inch/min et degré/min	m	+		PGsl
G95	G	Avance par tour F en mm/tr, inch/tr	m	+		PGsl
G96	G	Avance par tour (comme G95) et vitesse de coupe constante	m	+		PGsl
G97	G	Avance par tour et vitesse de rotation de broche constante (vitesse de coupe constante désactivée)	m	+		PGsl
G110	G	Programmation du pôle par rapport à la dernière position de consigne programmée	b	+		PGsl
G111	G	Programmation du pôle par rapport à l'origine pièce courante	b	+		PGsl
G112	G	Programmation du pôle par rapport au dernier pôle valable	b	+		PGsl
G140[6)]	G	Sens d'accostage ARD fixé par G41/G42	m	+		PGsl
G141	G	Sens d'accostage ARD à gauche du contour	m	+		PGsl
G142	G	Sens d'accostage ARD à droite du contour	m	+		PGsl
G143	G	Sens d'accostage ARD en fonction tangente	m	+		PGsl
G147	G	Accostage en douceur en ligne droite	b	+		PGsl
G148	G	Retrait en douceur en ligne droite	b	+		PGsl
G153	G	Inhibition des frames courants, y compris le frame de base	b	+		PGsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
G247	G	Accostage en douceur en quart de cercle	b	+		PGsl
G248	G	Retrait en douceur en quart de cercle	b	+		PGsl
G290[6)]	G	Basculement vers mode SINUMERIK en MARCHE	m	+		FBWsl
G291	G	Basculement vers mode ISO2/3 en MARCHE	m	+		FBWsl
G331	G	Taraudage sans porte-taraud compensateur, pas positif, filetage à droite	m	+		PGsl
G332	G	Taraudage sans porte-taraud compensateur, pas négatif, filetage à gauche	m	+		PGsl
G335	G	Tournage d'un filetage bombé dans le sens horaire	m	+		PGsl
G336	G	Tournage d'un filetage bombé dans le sens antihoraire	m	+		PGsl
G340[6)]	G	Accostage dans l'espace (simultanément en profondeur et dans le plan (hélice))	m	+		PGsl
G341	G	D'abord approche dans l'axe perpendiculaire (z), puis accostage dans le plan	m	+		PGsl
G347	G	Accostage en douceur en demi-cercle	b	+		PGsl
G348	G	Retrait en douceur en demi-cercle	b	+		PGsl
G450[6)]	G	Arc de raccordement	m	+		PGsl
G451	G	Point d'intersection des équidistantes	m	+		PGsl
G460[6)]	G	Activation de la détection des violations du contour pour le bloc d'accostage et de retrait	m	+		PGsl
G461	G	Insertion d'un cercle dans le bloc CRO	m	+		PGsl
G462	G	Insertion d'une droite dans le bloc CRO	m	+		PGsl
G500[6)]	G	Désactivation de tous les frames réglables, les frames de base sont actifs	m	+		PGsl
G505 ... G599	G	5. ... 99. décalage d'origine réglable	m	+		PGsl
G601[6)]	G	Changement de bloc lors arrêt précis fin	m	+		PGsl
G602	G	Changement de bloc lors arrêt précis grossier	m	+		PGsl
G603	G	Changement de bloc en fin de bloc IPO	m	+		PGsl
G621	G	Décélération à tous les angles	m	+		PGAsl
G641	G	Contournage avec arrondissement selon le critère de trajet (= distance de transition programmable)	m	+		PGsl
G642	G	Contournage avec arrondissement avec prise en compte des tolérances définies	m	+		PGsl
G643	G	Contournage avec arrondissement avec prise en compte des tolérances définies (internes au bloc)	m	+		PGsl
G644	G	Contournage avec arrondissement utilisant la dynamique maximale possible	m	+		PGsl
G645	G	Contournage avec arrondissement d'angles et changements de blocs tangentiels avec prise en compte de tolérances définies	m	+		PGsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
G700	G	Cotation en inch pour indications géométriques et technologiques (longueurs, avance)	m	+	+	PGsl
G710[6)]	G	Cotation métrique pour indications géométriques et technologiques (longueurs, avance)	m	+	+	PGsl
G810[6)], ..., G819	G	Groupe G réservé pour l'utilisateur OEM		+		PGAsl
G820[6)], ..., G829	G	Groupe G réservé pour l'utilisateur OEM		+		PGAsl
G931	G	Indication de l'avance par durée du déplacement, désactiver la vitesse tangentielle constante	m	+		
G942	G	Gel de l'avance linéaire et de la vitesse de coupe constante ou de la vitesse de rotation de broche	m	+		
G952	G	Gel de l'avance par tour et de la vitesse de coupe constante ou de la vitesse de rotation de broche	m	+		
G961	G	Avance linéaire (comme G94) et vitesse de coupe constante	m	+		PGsl
G962	G	Avance linéaire ou avance par tour et vitesse de coupe constante	m	+		PGsl
G971	G	Avance linéaire et vitesse de rotation de broche constante (vitesse de coupe constante désactivée)	m	+		PGsl
G972	G	Avance linéaire ou avance par tour et vitesse de rotation de broche constante (vitesse de coupe constante désactivée)	m	+		PGsl
G973	G	Avance par tour sans limitation de vitesse de la broche et vitesse de rotation de broche constante (G97 sans LIMS pour mode ISO)	m	+		PGsl
GEOAX	P	Affecter de nouveaux axes de canal aux axes géométriques 1 à 3		+	-	PGAsl
GET	P	Echange de l'axe libéré entre des canaux		+	+	PGAsl
GETACTT	F	Détermination de l'outil actif parmi un groupe d'outils de même nom		+	-	FBWsl
GETACTTD	F	Détermination du numéro T correspondant à un numéro D absolu		+	-	PGAsl
GETD	P	Echange direct de l'axe entre des canaux		+	-	PGAsl
GETDNO	F	Fournit le numéro D d'un tranchant (CE) d'un outil (T)		+	-	PGAsl
GETEXET	P	Lecture du numéro T changé		+	-	FBWsl
GETFREELOC	P	Recherche d'un emplacement vide dans les magasins pour un outil donné		+	-	FBWsl
GETSELT	P	Délivrer le numéro T présélectionné		+	-	FBWsl
GETT	F	Déterminer le numéro T correspondant à un nom d'outil		+	-	FBWsl
GETTCOR	F	Lecture de longueurs d'outil ou de composantes de longueurs d'outil		+	-	PGAsl

Instruction	Type[1]	Signification	E[2]	PP[3]	AS[4]	Description, voir[5]
[1] [2] [3] [4] [5] Explications voir Légende (Page 421).						
GETTENV	F	Lecture des numéros T, D et DL		+	-	PGAsl
GETVARAP	F	Lecture du droit d'accès à une variable système/utilisateur		+	-	PGAsl
GETVARDFT	F	Lecture de la valeur par défaut d'une variable système/utilisateur		+	-	PGAsl
GETVARLIM	F	Lecture de la valeur limite d'une variable système/utilisateur		+	-	PGAsl
GETVARPHU	F	Lecture de l'unité physique d'une variable système/utilisateur		+	-	PGAsl
GETVARTYP	F	Lecture du type de données d'une variable système/utilisateur		+	-	PGAsl
GFRAME0 ... GFRAME100	G	Activation du frame de rectification <n> de la gestion de données dans le canal	m	+		PGsl
GOTO	K	Instruction de saut avec destination en aval puis en amont (vers fin puis vers début de programme)		+		PGAsl
GOTOB	K	Saut avec destination en amont (vers début de programme)		+		PGAsl
GOTOC	K	Comme GOTO, mais avec suppression de l'alarme 14080 "Destination de saut pas trouvée"		+		PGAsl
GOTOF	K	Saut avec destination en aval (vers fin programme)		+		PGAsl
GOTOS	K	Retour au début du programme		+		PGAsl
GP	K	Mot clé pour la programmation indirecte d'attributs de positions		+		PGAsl
GROUP_ ADDEND	C (T)	Fin du supplément de mise au point		+		PGAsl
GROUP_BEGIN	C (T)	Début du bloc de programme		+		PGAsl
GROUP_END	C (T)	Fin du bloc de programme		+		PGAsl
GWPSOF	P	Désactiver vitesse périphérique de meule constante (VPM)	b	+	-	PGsl
GWPSON	P	Activer vitesse périphérique de meule constante (VPM)	b	+	-	PGsl
H...	A	Sortie de fonction auxiliaire à l'AP		+	+	PGsl/FB1sl (H2)
HOLES1	C (T)	Rangée de trous		+		PGAsl
HOLES2	C (T)	Cercle de trous		+		PGAsl
I	A	Paramètres d'interpolation	b	+		PGsl
I1	A	Coordonnée de point intermédiaire	b	+		PGsl
IC	K	Saisie de cotes relatives	b	+		PGsl
ICYCOF	P	Exécution de tous les blocs d'un cycle technologique dans une période d'appel de l'interpolateur après ICYCOF		+	+	FBSYsl

Instruction	Type[1]	Signification	E[2]	PP[3]	AS[4]	Description, voir[5]
[1] [2] [3] [4] [5] Explications voir Légende (Page 421).						
ICYCON	P	Exécution de chaque bloc d'un cycle technologique dans une période d'appel de l'interpolateur distincte après ICYCON		+	+	FBSYsl
ID	K	Identification pour actions synchrones modales	m	-	+	FBSYsl
IDS	K	Identification pour actions synchrones statiques modales		-	+	FBSYsl
IF	K	Début d'un saut conditionnel dans le programme pièce / cycle technologique		+	+	PGAsl
INDEX	F	Détermination de l'indice d'un caractère dans une chaîne de caractères		+	-	PGAsl
INICF	K	Initialisation des variables pour NEWCONF		+		PGAsl
INIPO	K	Initialisation des variables pour PowerOn		+		PGAsl
INIRE	K	Initialisation des variables pour Reset		+		PGAsl
INIT	P	Sélection d'un programme CN spécifié pour exécution dans un canal déterminé		+	-	PGAsl
INITIAL		Génération d'un fichier INI pour tous les domaines		+		PGAsl
INT	K	Type de données : valeur entière avec signe		+		PGAsl
INTERSEC	F	Calculer le point d'intersection entre deux éléments de contour		+	-	PGAsl
INVCCW	G	Déplacer développante dans le sens antihoraire	m	+		PGsl
INVCW	G	Déplacer développante dans le sens horaire	m	+		PGsl
INVFRAME	F	Calculer le frame inverse à partir d'un frame		+	-	FB1sl (K2)
IP	K	Paramètre d'interpolation variable		+		PGAsl
IPOBRKA	P	Critère de déplacement à partir du point de déclenchement de la rampe de freinage	m	+	+	
IPOENDA	K	Fin du déplacement lors de "Arrêt interpolateur"	m	+		PGAsl
IPTRLOCK	P	Gel du début de la section de programme interdit à la recherche sur le bloc de fonction machine suivant.	m	+	-	PGAsl
IPTRUNLOCK	P	Définition de la fin de la section de programme interdit à la recherche sur le bloc courant du moment d'interruption.	m	+	-	PGAsl
IR	A	Coordonnée du centre d'un cercle (en direction X) lors du tournage d'un filetage bombé		+		PGsl
ISAXIS	F	Vérifier si l'axe géométrique 1 indiqué comme paramètre existe		+	-	PGAsl
ISD	A	Profondeur de pénétration	m	+		PGAsl
ISFILE	F	Vérifier s'il existe un fichier dans la mémoire d'application CN		+	-	PGAsl
ISNUMBER	F	Vérifier si une chaîne de caractères peut être convertie en un nombre		+	-	PGAsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
ISOCALL	K	Appel indirect d'un programme programmé en langage ISO		+		PGAsl
ISVAR	F	Vérifier si le paramètre de transfert contient une variable connue de la CN		+	-	PGAsl
J	A	Paramètres d'interpolation	b	+		PGsl
J1	A	Coordonnée de point intermédiaire	b	+		PGsl
JERKA	P	Activer, pour les axes programmés, le comportement à l'accélération réglé à l'aide du PM		+	-	
JERKLIM	K	Réduction ou surhaussement de l'à-coup axial maximal	m	+		PGAsl
JERKLIMA	K	Réduction ou surhaussement de l'à-coup axial maximal	m	+	+	PGAsl
JR	A	Coordonnée du centre d'un cercle (en direction Y) lors du tournage d'un filetage bombé		+		PGsl
K	A	Paramètres d'interpolation	b	+		PGsl
K1	A	Coordonnée de point intermédiaire	b	+		PGsl
KONT	G	Contournement du contour lors de la correction d'outil	m	+		PGsl
KONTC	G	Accostage / retrait avec polynôme à courbure continue	m	+		PGsl
KONTT	G	Accostage / retrait avec polynôme tangentiel	m	+		PGsl
KR	A	Coordonnée du centre d'un cercle (en direction Z) lors du tournage d'un filetage bombé		+		PGsl
L	A	Numéro de sous-programme	b	+	+	PGAsl
LEAD	A	Angle d'avance 1re orientation d'outil 2me polynôme d'orientation	m	+		PGAsl
LEADOF	P	Couplage organe pilote d'axe désactivé		+	+	PGAsl
LEADON	P	Couplage organe pilote d'axe activé		+	+	PGAsl
LENTOAX	F	Fournit des informations sur l'affectation des longueurs L1, L2 et L3 de l'outil actif à l'abscisse, à l'ordonnée et à la valeur		+	-	PGAsl
LFOF[6)]	G	Désactivation du retrait rapide pour le filetage	m	+		PGsl
LFON	G	Activation du retrait rapide pour le filetage	m	+		PGsl
LFPOS	G	Retrait de l'axe introduit avec POLFMASK ou POLFMLIN sur la position d'axe absolue programmée avec POLF	m	+		PGsl
LFTXT[6)]	G	Plan du déplacement de retrait rapide lors du relèvement rapide déterminé par la tangente de la trajectoire et la direction actuelle de l'outil	m	+		PGsl
LFWP	G	Plan du déplacement de retrait rapide lors du relèvement rapide déterminé par le plan de travail actuel (G17/G18/G19)	m	+		PGsl
LIFTFAST	K	Relèvement rapide		+		PGsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
LIMS	K	Limitation de la vitesse de rotation pour G96/G961 et G97	m	+		PGsl
LLI	K	Valeur limite inférieure de variables		+		PGAsl
LN	F	Logarithme naturel		+	+	PGAsl
LOCK	P	Bloquer une action synchrone avec ID (bloquer un cycle technologique)		-	+	FBSYsl
LONGHOLE	C (T)	Trou oblong		+		PGAsl
LOOP	K	Début d'une boucle sans fin		+		PGAsl

Instructions M ... R

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
M0		Arrêt programmé		+	+	PGsl
M1		Arrêt facultatif		+	+	PGsl
M2		Fin du programme principal (comme M30)		+	+	PGsl
M3		Sens de rotation de broche à droite		+	+	PGsl
M4		Sens de rotation de broche à gauche		+	+	PGsl
M5		Arrêt de la broche		+	+	PGsl
M6		Changement d'outil		+	+	PGsl
M17		Fin du sous-programme		+	+	PGsl
M19		Positionnement de la broche sur la position inscrite dans le SD43240		+	+	PGsl
M30		Fin du programme principal (comme M2)		+	+	PGsl
M40		Changement automatique de rapport de boîte de vitesses		+	+	PGsl
M41 ... M45		Rapport de boîte de vitesses 1 ... 5		+	+	PGsl
M70		Basculement dans mode axe		+	+	PGsl
MASLDEF	P	Définition du couplage d'axes maître/esclave		+	+	PGAsl
MASLDEL	P	Découplage maître/esclave et suppression de la définition du couplage		+	+	PGAsl
MASLOF	P	Arrêter un couplage temporaire		+	+	PGAsl
MASLOFS	P	Désactivation d'un couplage temporaire avec arrêt automatique de l'axe esclave		+	+	PGAsl
MASLON	P	Enclencher un couplage temporaire		+	+	PGAsl
MATCH	F	Rechercher une chaîne dans une chaîne		+	-	PGAsl
MAXVAL	F	Valeur supérieure de deux variables (fonction trigonométrique)		+	+	PGAsl
MCALL	K	Appel modal d'un sous-programme		+		PGAsl
MEAC	K	Mesure axiale continue sans effacement de la distance restant à parcourir	b	+	+	PGAsl
MEAFRAME	F	Calcul d'un frame à partir de points mesurés		+	-	PGAsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
MEAS	A	Mesure avec effacement de la distance restant à parcourir	b	+		PGAsl
MEASA	K	Mesure axiale avec effacement de la distance restant à parcourir	b	+	+	PGAsl
MEASURE	F	Méthode de calcul pour la mesure de pièce et la mesure d'outil		+	-	FB1sl (M5)
MEAW	A	Mesure sans effacement de la distance restant à parcourir	b	+		PGAsl
MEAWA	K	Mesure axiale sans effacement de la distance restant à parcourir	b	+	+	PGAsl
MI	K	Accès aux données frame : fonction miroir		+		PGAsl
MINDEX	F	Détermination de l'indice d'un caractère dans une chaîne de caractères		+	-	PGAsl
MINVAL	F	Valeur inférieure de deux variables (fonction trigonométrique)		+	+	PGAsl
MIRROR	G	Fonction miroir programmable	b	+		PGAsl
MMC	P	Appel interactif de boîtes de dialogue à partir du programme pièce pour affichage sur l'IHM		+	-	PGAsl
MOD	K	Division modulo		+		PGAsl
MODAXVAL	F	Détermination de la position modulo d'un axe rotatif modulo		+	-	PGAsl
MOV	K	Démarrage de l'axe de positionnement		-	+	FBSYsl
MOVT	A	Indication du point final d'un déplacement dans le sens de l'outil				FB1(K2)
MSG	P	Messages programmables	m	+	-	PGsl
MVTOOL	P	Instruction de langage pour le déplacement d'un outil		+	-	FBWsl
N	A	Numéro de bloc CN complémentaire		+		PGsl
NAMETOINT	F	Détermination de l'indice de variables système		+		PGAsl
NC	K	Spécification du domaine de validité de données		+		PGAsl
NEWCONF	P	Application des paramètres machine modifiés (correspond à "Activation des paramètres machine")		+	-	PGAsl
NEWMT	F	Création d'un nouveau multitool		+	-	FBWsl
NEWT	F	Création d'un nouvel outil		+	-	FBWsl
NORM[6)]	G	Positionnement à la normale au point de départ / final en correction d'outil	m	+		PGsl
NOT	K	NON logique (Negation)		+		PGAsl
NPROT	P	Activation/désactivation d'une zone de protection spécifique à la machine		+	-	PGAsl
NPROTDEF	P	Définition d'une zone de protection spécifique à la machine		+	-	PGAsl
NUMBER	F	Convertir une chaîne de caractères en un nombre		+	-	PGAsl

Instruction	Type[1]	Signification	E[2]	PP[3]	AS[4]	Description, voir[5]
[1] [2] [3] [4] [5] Explications voir Légende (Page 421).						
OEMIPO1	G	Interpolation OEM 1	m	+		PGAsl
OEMIPO2	G	Interpolation OEM 2	m	+		PGAsl
OF	K	Mot-clé d'un branchement CASE		+		PGAsl
OFFN	A	Surépaisseur d'usinage par rapport au contour programmé	m	+		PGsl
OMA1	A	Adresse OEM 1	m	+		PGAsl
OMA2	A	Adresse OEM 2	m	+		PGAsl
OMA3	A	Adresse OEM 3	m	+		PGAsl
OMA4	A	Adresse OEM 4	m	+		PGAsl
OMA5	A	Adresse OEM 5	m	+		PGAsl
OR	K	Opérateur logique, combinaison OU		+		PGAsl
ORIAXES	G	Interpolation linéaire des axes machine ou des axes d'orientation	m	+		PGAsl
ORIAXPOS	G	Angles d'orientation définis par axes virtuels d'orientation avec positions d'axe rotatif	m	+		PGAsl
ORIC[6]	G	Les changements d'orientation aux angles saillants sont superposés au bloc circulaire à insérer	m	+		PGAsl
ORICONCCW	G	Interpolation sur une enveloppe de cercle dans le sens antihoraire	m	+		PGAsl/FB3sl (F3)
ORICONCW	G	Interpolation sur une enveloppe de cercle dans le sens horaire	m	+		PGAsl/FB3sl (F4)
ORICONIO	G	Interpolation sur une enveloppe de cercle avec indication d'une orientation intermédiaire	m	+		PGAsl/FB3sl (F4)
ORICONTO	G	Interpolation sur une surface circulaire avec transition tangentielle (indication de l'orientation finale)	m	+		PGAsl/FB3sl (F5)
ORICURVE	G	Interpolation de l'orientation avec indication du mouvement de deux points de contact de l'outil	m	+		PGAsl/FB3sl (F6)
ORID	G	Les changements d'orientation se font avant l'exécution du bloc circulaire inséré	m	+		PGAsl
ORIEULER[6]	G	Orientation définie par angles d'Euler	m	+		PGAsl
ORIMKS	G	Orientation de l'outil dans le système de coordonnées machine	m	+		PGAsl
ORIPATH	G	Orientation de l'outil par rapport à la trajectoire	m	+		PGAsl
ORIPATHS	G	Orientation de l'outil par rapport à la trajectoire, lissage de coude dans le tracé d'orientation	m	+		PGAsl
ORIPLANE	G	Interpolation dans un plan (correspond à ORIVECT) Interpolation circulaire de grand rayon	m	+		PGAsl
ORIRESET	P	Position initiale de l'orientation de l'outil avec jusqu'à 3 axes d'orientation		+	-	PGAsl
ORIROTA[6]	G	Angle de rotation rapporté à un sens de rotation en indication absolue	m	+		PGAsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
ORIROTC	G	Vecteur de rotation tangentiel à la tangente à la trajectoire	m	+		PGAsl
ORIROTR	G	Angle de rotation relatif par rapport au plan entre orientation de départ et orientation finale	m	+		PGAsl
ORIROTT	G	Angle de rotation relatif par rapport à la modification du vecteur d'orientation	m	+		PGAsl
ORIRPY	G	Orientation définie par angles RPY (XYZ)	m	+		PGAsl
ORIRPY2	G	Orientation définie par angles RPY (ZYX)	m	+		PGAsl
ORIS	A	Modification d'orientation	m	+		PGAsl
ORISOF[6)]	G	Lissage du tracé d'orientation désactivé	m	+		PGAsl
ORISON	G	Lissage du tracé d'orientation activé	m	+		PGAsl
ORIVECT[6)]	G	Interpolation circulaire de grand rayon (identique avec ORIPLANE)	m	+		PGAsl
ORIVIRT1	G	Angles d'orientation définis par axes virtuels d'orientation (définition 1)	m	+		PGAsl
ORIVIRT2	G	Angles d'orientation définis par axes virtuels d'orientation (définition 1)	m	+		PGAsl
ORIWKS[6)]	G	Orientation de l'outil dans le système de coordonnées pièce	m	+		PGAsl
OS	K	Activation/désactivation de l'oscillation		+		PGAsl
OSB	K	Oscillation : point de départ	m	+		FB1sl (P5)
OSC	G	Lissage constant de l'orientation de l'outil	m	+		PGAsl
OSCILL	K	Axis : 1 à 3 axes de pénétration	m	+		PGAsl
OSCTRL	K	Options d'oscillation	m	+		PGAsl
OSD	G	Arrondissement de l'orientation de l'outil via la spécification de la longueur d'arrondissement avec SD	m	+		PGAsl
OSE	K	Point d'arrêt de l'oscillation	m	+		PGAsl
OSNSC	K	Oscillation : nombre d'extractions par étincelage	m	+		PGAsl
OSOF[6)]	G	Désactivation du lissage de l'orientation de l'outil	m	+		PGAsl
OSP1	K	Oscillation : point d'inversion gauche	m	+		PGAsl
OSP2	K	Oscillation : point d'inversion droit	m	+		PGAsl
OSS	G	Lissage de l'orientation de l'outil en fin de bloc	m	+		PGAsl
OSSE	G	Lissage de l'orientation de l'outil en début et en fin de bloc	m	+		PGAsl
OST	G	Arrondissement de l'orientation de l'outil via la spécification de la tolérance angulaire en degré avec SD (écart maximal de l'allure de variation de l'orientation programmée)	m	+		PGAsl
OST1	K	Oscillation : point d'arrêt au point d'inversion gauche	m	+		PGAsl
OST2	K	Oscillation : point d'arrêt au point d'inversion droit	m	+		PGAsl

Instruction	Type[1]	Signification	E[2]	PP[3]	AS[4]	Description, voir[5]
[1] [2] [3] [4] [5] Explications voir Légende (Page 421).						
OTOL	A	Tolérance d'orientation pour fonctions de compression, lissage de l'orientation et modes d'arrondissement	m	+		PGAsl
OVR	K	Correction de vitesse de rotation	m	+		PGAsl
OVRA	K	Correction de vitesse de rotation axiale	m	+	+	PGAsl
OVRRAP	K	Correction de la vitesse rapide	m	+		PGAsl
P	A	Nombre d'exécutions du sous-programme		+		PGAsl
PAROT	G	Orientation du système de coordonnées pièce sur la pièce	m	+		PGsl
PAROTOF[6]	G	Désactiver la rotation de frame par rapport à l'outil	m	+		PGsl
PCALL	K	Appel d'un sous-programme avec chemin d'accès absolu et transfert de paramètres.		+		PGAsl
PDELAYOF	G	Poinçonnage avec temporisation désactivé	m	+		PGAsl
PDELAYON[6]	G	Poinçonnage avec temporisation activé	m	+		PGAsl
PHI	K	Angle de rotation de l'orientation autour de l'axe d'orientation du cône		+		PGAsl
PHU	K	Unité physique d'une variable		+		PGAsl
PL	A	1er spline B distance entre les pôles 2me interpolation polynomale longueur de l'intervalle des paramètres pour l'interpolation polynomiale	b	+		PGAsl
PM	K	par minute		+		PGsl
PO	K	Coefficient polynômial pour l'interpolation polynomiale	b	+		PGAsl
POCKET3	C (T)	Fraisage d'une poche rectangulaire		+		PGAsl
POCKET4	C (T)	Fraisage d'une poche circulaire		+		PGAsl
POLF	K	Position de retrait LIFTFAST	m	+		PGsl/PGAsl
POLFA	P	Lancement de la position de retrait des axes individuels avec $AA_ESR_TRIGGER	m	+	+	PGsl
POLFMASK	P	Libération des axes pour le retrait sans corrélation entre les axes	m	+	-	PGsl
POLFMLIN	P	Libération des axes pour le retrait avec corrélation linéaire entre les axes	m	+	-	PGsl
POLY	G	Interpolation polynomiale	m	+		PGAsl
POLYPATH	P	Interpolation polynomiale sélectionnable pour les deux groupes d'axes AXIS ou VECT	m	+	-	PGAsl
PON	G	Poinçonnage ACTIVE	m	+		PGAsl
PONS	G	Poinçonnage activé à la période d'appel de l'interpolateur	m	+		PGAsl
POS	K	Positionnement d'un axe		+	+	PGsl
POSA	K	Positionnement d'un axe sur plusieurs blocs		+	+	PGsl
POSM	P	Positionnement d'un magasin		+	-	FBWsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
POSMT	P	Positionnement du multitool sur le porte-outil au numéro d'emplacement		+	-	FBWsl
POSP	K	Positionnement en trajets partiels (oscillation)		+		PGsl
POSRANGE	F	Déterminer si la position de consigne courante interpolée d'un axe se trouve dans une fenêtre autour d'une position de référence prescrite		+	+	FBSYsl
POT	F	Puissance 2 (fonction arithmétique)		+	+	PGAsl
PR	K	Par rotation		+		PGsl
PREPRO	PA	Identifier les sous-programmes avec prétraitement		+		PGAsl
PRESETON	P	Forçage de valeur réelle avec perte de l'état de référencement		+	+	PGAsl
PRESETONS	P	Forçage de valeur réelle sans perte de l'état de référencement		+	+	PGAsl
PRIO	K	Mot-clé pour la définition de priorités lors du traitement d'interruptions		+		PGAsl
PRLOC	K	Initialisation des variables lors d'un Reset uniquement après modification locale		+		PGAsl
PROC	K	Première instruction d'un programme		+		PGAsl
PROTA	P	Demander un recalcul du modèle de collision		+		PGAsl
PROTD	F	Calcul de la distance entre deux zones de protection		+		PGAsl
PROTS	P	Réglage de l'état des zones de protection		+		PGAsl
PSI	K	Angle d'ouverture du cône		+		PGAsl
PTP	G	Déplacement point à point (PTP)	m	+		PGAsl
PTPG0	G	Déplacement point à point uniquement pour G0, sinon déplacement avec interpolation CP	m	+		PGAsl
PTPWOC	G	Déplacement point à point sans déplacement de compensation causés par un changement d'orientation	m	+		PGAsl
PUNCHACC	P	Accélération asservie au grignotage		+	-	PGAsl
PUTFTOC	P	Correction fine d'outil pour dressage simultané		+	-	PGAsl
PUTFTOCF	P	Correction fine d'outil selon fonction définie avec FCTDEF pour dressage simultané		+	-	PGAsl
PW	A	Spline B (poids ponctuel)	b	+		PGAsl
QU	K	Sortie rapide de fonction supplémentaire (auxiliaire)		+		PGsl
R...	A	Paramètre de calcul également comme descripteur d'adresse paramétrable et avec extension numérique		+		PGAsl
RAC	K	Programmation au rayon spécifique à l'axe non modale absolue	b	+		PGsl
RDISABLE	P	Blocage de l'introduction via l'interface.		-	+	FBSYsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
READ	P	Permet de lire une ou plusieurs lignes dans le fichier indiqué, les informations lues étant rangées dans un tableau		+	-	PGAsl
REAL	K	Type de données : variable à virgule flottante avec signe (nombres réels)		+		PGAsl
REDEF	K	Redéfinition de variables système, variables utilisateur et instruction de langage CN		+		PGAsl
RELEASE	P	Libérer axes machine pour l'échange		+	+	PGAsl
REP	K	Mot-clé pour initialisation de tous les éléments d'un tableau avec la même valeur		+		PGAsl
REPEAT	K	Itération d'une boucle		+		PGAsl
REPEATB	K	Itération d'une ligne de programme		+		PGAsl
REPOSA	G	Réaccostage linéaire du contour avec tous les axes	b	+		PGAsl
REPOSH	G	Réaccostage du contour avec demi-cercle	b	+		PGAsl
REPOSHA	G	Réaccostage du contour avec tous les axes ; axes géométriques en demi-cercle	b	+		PGAsl
REPOSL	G	Réaccostage linéaire du contour	b	+		PGAsl
REPOSQ	G	Réaccostage du contour en quart de cercle	b	+		PGAsl
REPOSQA	G	Réaccostage linéaire du contour avec tous les axes ; axes géométriques en quart de cercle	b	+		PGAsl
RESETMON	P	Instruction de langage pour activation de la consigne		+	-	FBWsl
RET	P	Fin de sous-programme		+	+	PGAsl
RETB	P	Fin de sous-programme		+	+	PGAsl
RIC	K	Programmation au rayon spécifique à l'axe non modale relative	b	+		PGsl
RINDEX	F	Détermination de l'indice d'un caractère dans une chaîne de caractères		+	-	PGAsl
RMB	G	Réaccostage du point de début de bloc	m	+		PGAsl
RMBBL	G	Réaccostage du point de début de bloc	b	+		PGAsl
RME	G	Réaccostage du point final du bloc	m	+		PGAsl
RMEBL	G	Réaccostage du point final du bloc	b	+		PGAsl
RMI[6)]	G	Réaccostage du point d'interruption	m	+		PGAsl
RMIBL [6)]	G	Réaccostage du point d'interruption	b	+		PGAsl
RMN	G	Réaccostage du point de contour le plus proche	m	+		PGAsl
RMNBL	G	Réaccostage du point de contour le plus proche	b	+		PGAsl
RND	A	Arrondir un angle	b	+		PGsl
RNDM	A	Arrondissement modal	m	+		PGsl
ROT	G	Rotation programmable	b	+		PGsl
ROTS	G	Programmation de rotations de frames avec des angles solides	b	+		PGsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
ROUND	F	Arrondissement des décimales		+	+	PGAsl
ROUNDUP	F	Arrondissement d'une valeur d'entrée		+	+	PGAsl
RP	A	Rayon polaire	m/b	+		PGsl
RPL	A	Rotation dans le plan	b	+		PGsl
RT	K	Paramètre d'accès aux données frame : rotation		+		PGAsl
RTLIOF	G	G0 sans interpolation linéaire (interpolation axiale individuelle)	m	+		PGsl
RTLION[6)]	G	G0 avec interpolation linéaire	m	+		PGsl

Instructions S ... Z

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
S	A	Vitesse de rotation de broche (pour G4, G96/G961, autre signification)	m/b	+	+	PGsl
SAVE	PA	Attribut pour sauvegarde d'informations en cas d'appel de sous-programme		+		PGAsl
SBLOF	P	Inhibition du bloc par bloc		+	-	PGAsl
SBLON	P	Annulation de l'inhibition du bloc par bloc		+	-	PGAsl
SC	K	Paramètre d'accès aux données frame : facteur d'échelle		+		PGAsl
SCALE	G	Facteur d'échelle programmable	b	+		PGsl
SCC	K	Affectation sélective d'un axe transversal pour G96/G961/G962. Les descripteurs d'axes peuvent être des axes géométriques, des axes de canal ou des axes machine.		+		PGsl
SCPARA	K	Programmation du jeu de paramètres servo		+	+	PGAsl
SD	A	Degré de spline	b	+		PGAsl
SET	K	Mot-clé pour initialisation de tous les éléments d'un tableau avec les valeurs mentionnées		+		PGAsl
SETAL	P	Activation d'une alarme		+	+	PGAsl
SETDNO	F	Affectation du numéro D du tranchant (CE) d'un outil (T)		+	-	PGAsl
SETINT	K	Définir la routine d'interruption qui doit être activée lorsqu'une entrée CN devient active		+		PGAsl
SETM	P	Définition de repères dans le canal spécifique		+	+	PGAsl
SETMS	P	Retour à la broche maître définie dans le paramètre machine		+	-	PGsl
SETMS(n)	P	La broche n doit devenir broche maître		+		PGsl
SETMTH	P	Définir le numéro du porte-outil maître		+	-	FBWsl
SETPIECE	P	Tenir compte du nombre de pièces pour tous les outils affectés à la broche		+	-	FBWsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
SETTA	P	Activation d'un outil du groupe d'usure		+	-	FBWsl
SETTCOR	F	Modification de composantes d'outils avec prise en compte de l'ensemble des conditions marginales		+	-	PGAsl
SETTIA	P	Désactivation d'un outil du groupe d'usure		+	-	FBWsl
SF	A	Décalage du point de départ pour filetage	m	+		PGsl
SIN	F	Sinus (fonction trigonométrique)		+	+	PGAsl
SIRELAY	F	Activer les fonctions de sécurité paramétrées avec SIRELIN, SIRELOUT et SIRELTIME		-	+	FBSIsl
SIRELIN	P	Initialiser les grandeurs d'entrée du bloc fonctionnel		+	-	FBSIsl
SIRELOUT	P	Initialiser les grandeurs de sortie du bloc fonctionnel		+	-	FBSIsl
SIRELTIME	P	Initialiser les temporisations du bloc fonctionnel		+	-	FBSIsl
SLOT1	C (T)	Rainure rectiligne		+		PGAsl
SLOT2	C (T)	Rainure circulaire		+		PGAsl
SOFT	G	Accélération sur trajectoire avec limitation des à-coups	m	+		PGsl
SOFTA	P	Activation de l'accélération d'axe avec limitation des à-coups pour les axes programmés		+	-	PGsl
SON	G	Grignotage ACTIVE	m	+		PGAsl
SONS	G	Grignotage activé à la période d'appel de l'interpolateur	m	+		PGAsl
SPATH[6)]	G	La référence trajectoire pour axes FGROUP est la longueur d'arc	m	+		PGAsl
SPCOF	P	Commutation la broche maître ou broche avec numéro n de l'asservissement de position sur la régulation de la vitesse de rotation	m	+	-	PGsl
SPCON	P	Commutation la broche maître ou broche avec numéro n de la régulation de la vitesse de rotation sur l'asservissement de position	m	+	-	PGAsl
SPI	F	Conversion du numéro de broche en descripteur d'axe		+	-	PGAsl
SPIF1[6)]	G	E/S CN rapides pour poinçonnage/grignotage, octet 1	m	+		FB2sl (N4)
SPIF2	G	E/S CN rapides pour poinçonnage/grignotage, octet 2	m	+		FB2sl (N4)
SPLINEPATH	P	Détermination du groupe Spline		+	-	PGAsl
SPN	A	Nombre de distances partielles par bloc	b	+		PGAsl
SPOF[6)]	G	Coup désactivé, poinçonnage, grignotage désactivés	m	+		PGAsl
SPOS	K	Position de broche	m	+	+	PGsl
SPOSA	K	Position de broche au-delà des limites de bloc	m	+		PGsl
SPP	A	Longueur d'une distance partielle	m	+		PGAsl

Instruction	Type[1]	Signification	E[2]	PP[3]	AS[4]	Description, voir[5]
[1] [2] [3] [4] [5] Explications voir Légende (Page 421).						
SPRINT	F	Retourne une chaîne de caractères d'entrée formatée		+		PGAsl
SQRT	F	Racine carrée (fonction arithmétique) (square root)		+	+	PGAsl
SR	A	Distance de retrait de l'oscillation pour une action synchrone	b	+		PGsl
SRA	K	Distance de retrait axiale de l'oscillation suite à une action externe pour une action synchrone	m	+		PGsl
ST	A	Durée des passes à lécher oscillatoires pour une action synchrone	b	+		PGsl
STA	K	Durée des passes à lécher oscillatoires axiales pour une action synchrone	m	+		PGsl
START	P	Lancement des programmes sélectionnés simultanément dans plusieurs canaux, à partir du programme en cours		+	-	PGAsl
STARTFIFO[6]	G	Exécution ; remplissage en parallèle du tampon d'exécution	m	+		PGAsl
STAT		Position des articulations	b	+		PGAsl
STOLF	K	Facteur de tolérance G0	m	+		PGAsl
STOPFIFO	G	Arrêt de l'exécution remplissage du tampon d'exécution jusqu'à la reconnaissance de STARTFIFO, la saturation du tampon d'exécution ou la fin du programme	m	+		PGAsl
STOPRE	P	Arrêt du prétraitement des blocs jusqu'à ce que tous les blocs préparés aient été exécutés		+	-	PGAsl
STOPREOF	P	Annulation de l'arrêt du prétraitement des blocs		-	+	FBSYsl
STRING	K	Type de données : chaîne de caractères		+		PGAsl
STRINGIS	F	Contrôle le langage CN existant et si les noms de cycles CN, les variables utilisateurs, les macros et les noms d'étiquettes appartenant spécifiquement à cette instruction existent, sont valables, définis ou encore actifs.		+	-	PGAsl
STRLEN	F	Déterminer la longueur d'une chaîne de caractères		+	-	PGAsl
SUBSTR	F	Détermination de l'indice d'un caractère dans une chaîne de caractères		+	-	PGAsl
SUPA	G	Inhibition du décalage d'origine actuel, y compris les décalages programmés, les frames système, les décalages par manivelle (DRF), le décalage externe d'origine et le déplacement forcé	b	+		PGsl
SVC	K	Vitesse de coupe d'outil	m	+		PGsl

Instruction	Type[1]	Signification	E[2]	PP[3]	AS[4]	Description, voir[5]
[1] [2] [3] [4] [5] Explications voir Légende (Page 421).						
SYNFCT	P	Evaluation d'un polynôme en fonction d'une condition dans une action synchrone au déplacement		-	+	FBSYsl
SYNR	K	Lecture synchrone de la variable, c'est-à-dire au moment de l'exécution		+		PGAsl
SYNRW	K	Lecture et écriture synchrones de la variable, c'est-à-dire au moment de l'exécution		+		PGAsl
SYNW	K	Ecriture synchrone de la variable, c'est-à-dire au moment de l'exécution		+		PGAsl
T	A	Appel d'outil (changement uniquement s'il est fixé dans les paramètres machine ; sinon instruction M6 nécessaire)		+		PGsl
TAN	F	Tangente (fonction trigonométrique)		+	+	PGAsl
TANG	P	Positionnement tangentiel : Définition du couplage		+	-	PGAsl
TANGDEL	P	Positionnement tangentiel : Suppression de couplage		+	-	PGAsl
TANGOF	P	Positionnement tangentiel : Suppression de couplage		+	-	PGAsl
TANGON	P	Positionnement tangentiel : Activation du couplage		+	-	PGAsl
TCA (828D: _TCA)	P	Sélection /changement d'outil indépendant de l'état de l'outil		+	-	FBWsl
TCARR	A	Appeler un organe porte-outil (numéro "m")		+		PGAsl
TCI	P	Mettre en place l'outil se trouvant à l'emplacement tampon dans le magasin		+	-	FBWsl
TCOABS[6]	G	Détermination des composantes de longueur d'outil à partir de l'orientation actuelle de l'outil	m	+		PGAsl
TCOFR	G	Détermination des composantes de longueur d'outil à partir de l'orientation du frame actif.	m	+		PGAsl
TCOFRX	G	Lors de la sélection d'outil, détermination de l'orientation de l'outil d'un frame activé, outil pointé en direction X	m	+		PGAsl
TCOFRY	G	Lors de la sélection d'outil, détermination de l'orientation de l'outil d'un frame activé, outil pointé en direction Y	m	+		PGAsl
TCOFRZ	G	Lors de la sélection d'outil, détermination de l'orientation de l'outil d'un frame activé, outil pointé en direction Z	m	+		PGAsl
THETA	A	Angle de rotation	b	+		PGAsl
TILT	A	Angle latéral	m	+		PGAsl
TLIFT	P	Positionnement tangentiel : Activer la création de blocs intermédiaires		+	-	PGAsl
TML	P	Sélection d'un outil à l'aide du numéro d'emplacement de magasin		+	-	FBWsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
TMOF	P	Désactivation de la surveillance d'outil		+	-	PGAsl
TMON	P	Activation de la surveillance d'outil		+	-	PGAsl
TO	K	Désigne la valeur finale d'une boucle de comptage FOR		+		PGAsl
TOFF	K	Offset de longueur d'outil dans la direction de la composante de longueur d'outil agissant parallèlement à l'axe géométrique indiqué dans l'indice	m	+		PGsl
TOFFL	K	Offset de longueur d'outil dans la direction de la composante de longueur d'outil L1, L2 ou L3	m	+		PGsl
TOFFOF	P	Initialisation de la correction de la longueur d'outil en ligne		+	-	PGAsl
TOFFON	P	Activation de la correction en ligne de la longueur d'outil		+	-	PGAsl
TOFFR	A	Offset de rayon d'outil	m	+		PGsl
TOFRAME	G	Orienter l'axe Z du SCP parallèlement à l'orientation de l'outil par rotation du frame	m	+		PGsl
TOFRAMEX	G	Orienter l'axe X du SCP parallèlement à l'orientation de l'outil par rotation du frame	m	+		PGsl
TOFRAMEY	G	Orienter l'axe Y du SCP parallèlement à l'orientation de l'outil par rotation du frame	m	+		PGsl
TOFRAMEZ	G	Identique à TOFRAME	m	+		PGsl
TOLOWER	F	Transformer les caractères d'une chaîne de caractères en minuscules		+	-	PGAsl
TOOLENV	F	Enregistrer tous les états actuels significatifs pour l'exploitation des données d'outil mémorisées dans la mémoire		+	-	PGAsl
TOOLGNT	F	Détermination du nombre d'outils d'un groupe d'outils		+	-	FBWsl
TOOLGT	F	Détermination du numéro T d'un outil issu d'un groupe d'outils		+	-	FBWsl
TOROT	G	Orienter l'axe Z du SCP parallèlement à l'orientation de l'outil par rotation du frame	m	+		PGsl
TOROTOF[6)]	G	Rotations de frames en direction de l'outil désactivées	m	+		PGsl
TOROTX	G	Orienter l'axe X du SCP parallèlement à l'orientation de l'outil par rotation du frame	m	+		PGsl
TOROTY	G	Orienter l'axe Y du SCP parallèlement à l'orientation de l'outil par rotation du frame	m	+		PGsl
TOROTZ	G	Identique à TOROT	m	+		PGsl
TOUPPER	F	Transformer les caractères d'une chaîne de caractères en majuscules		+	-	PGAsl
TOWBCS	G	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées de base (SCB)	m	+		PGAsl

Instruction	Type[1]	Signification	E[2]	PP[3]	AS[4]	Description, voir[5]
[1] [2] [3] [4] [5] Explications voir Légende (Page 421).						
TOWKCS	G	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées de la tête d'outil avec transformation cinétique (diffère du SCM avec rotation d'outil)	m	+		PGAsl
TOWMCS	G	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées machine (SCM)	m	+		PGAsl
TOWSTD[6]	G	Valeur de position de base pour corrections sur la longueur d'outil	m	+		PGAsl
TOWTCS	G	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées outil (point de référence de l'organe porte-outil T sur le mandrin du porte-outil)	m	+		PGAsl
TOWWCS	G	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées pièce (SCP)	m	+		PGAsl
TR	K	Composante de décalage d'une variable de frame		+		PGAsl
TRAANG	P	Transformation axe incliné		+	-	PGAsl
TRACON	P	Transformation en cascade		+	-	PGAsl
TRACYL	P	Cylindre : transformation sur surfaces latérales		+	-	PGAsl
TRAFOOF	P	Désactiver les transformations actives dans le canal		+	-	PGAsl
TRAILOF	P	Déplacement conjugué synchrone à l'axe désactivé		+	+	PGAsl
TRAILON	P	Activation du déplacement conjugué synchrone à l'axe		+	+	PGAsl
TRANS	G	Décalage d'origine absolu programmable	b	+		PGsl
TRANSMIT	P	Transformation polaire (traitement de surface frontale)		+	-	PGAsl
TRAORI	P	Transformation 4, 5 axes, transformation générique		+	-	PGAsl
TRUE	K	Constante logique : vrai		+		PGAsl
TRUNC	F	troncature des décimales		+	+	PGAsl
TU		Angle d'axe	b	+		PGAsl
TURN	A	Nombre de tours pour une hélice	b	+		PGsl
ULI	K	Valeur limite supérieure de variables		+		PGAsl
UNLOCK	P	Libérer une action synchrone avec ID (poursuivre un cycle technologique)		-	+	FBSYsl
UNTIL	K	Condition de sortie d'une boucle REPEAT		+		PGAsl
UPATH	G	La référence trajectoire pour axes FGROUP est paramètre de courbe	m	+		PGAsl
VAR	K	Mot-clé : type du transfert de paramètres		+		PGAsl
VELOLIM	K	Réduction de la vitesse axiale maximale	m	+		PGAsl
VELOLIMA	K	Réduction ou surhaussement de la vitesse axiale maximale de l'axe asservi	m	+	+	PGAsl
WAITC	P	Attendre que le critère de changement de bloc de couplage soit rempli pour les axes/broches		+	-	PGAsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
WAITE	P	Attente de la fin du programme dans un autre canal.		+	-	PGAsl
WAITENC	P	Attente des positions d'axe synchronisées ou restaurées		+	-	PGAsl
WAITM	P	Attente de la marque dans canal indiqué ; terminer le bloc précédent par un arrêt précis.		+	-	PGAsl
WAITMC	P	Attente de la marque dans canal indiqué ; arrêt précis uniquement si les autres canaux n'ont pas encore atteint la marque.		+	-	PGAsl
WAITP	P	Attente de la fin du déplacement de l'axe de positionnement		+	-	PGsl
WAITS	P	Attente jusqu'à ce que la position de la broche soit atteinte		+	-	PGsl
WALCS0[6)]	G	Limitation de la zone de travail SCP désélectionnée	m	+	-	PGsl
WALCS1	G	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 1 actif	m	+	-	PGsl
WALCS2	G	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 2 actif	m	+	-	PGsl
WALCS3	G	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 3 actif	m	+	-	PGsl
WALCS4	G	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 4 actif	m	+	-	PGsl
WALCS5	G	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 5 actif	m	+	-	PGsl
WALCS6	G	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 6 actif	m	+	-	PGsl
WALCS7	G	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 7 actif	m	+	-	PGsl
WALCS8	G	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 8 actif	m	+	-	PGsl
WALCS9	G	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 9 actif	m	+	-	PGsl
WALCS10	G	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 10 actif	m	+	-	PGsl
WALIMOF	G	Désactivation de la limitation de la zone de travail SCB	m	+	-	PGsl
WALIMON[6)]	G	Activation de la limitation de la zone de travail SCB	m	+	-	PGsl
WHEN	K	L'action est exécutée de manière unique lorsque la condition est remplie une fois.		-	+	FBSYsl
WHENEVER	K	L'action est exécutée de manière cyclique dans chaque cycle d'interpolation lorsque la condition est remplie.		-	+	FBSYsl
WHILE	K	Début d'une boucle WHILE		+		PGAsl

Instruction	Type[1)]	Signification	E[2)]	PP[3)]	AS[4)]	Description, voir[5)]
[1) 2) 3) 4) 5)] Explications voir Légende (Page 421).						
WRITE	P	Ecrire un texte dans le système de fichiers. Ajoute un bloc à la fin du fichier indiqué.		+	-	PGAsl
WRTPR	P	Temporise la tâche de traitement sans interrompre le contournage		+	-	PGAsl
X	A	Nom d'axe	m/b	+	+	PGsl
XOR	O	OU exclusif logique		+		PGAsl
Y	A	Nom d'axe	m/b	+	+	PGsl
Z	A	Nom d'axe	m/b	+	+	PGsl

Légende

1) Type d'instruction :

- A — Adresse
  Descripteur au quel une valeur a été attribuée (par ex. OVR=10). Certaines adresses activent ou désactivent également des fonctions sans attribution de valeur (par ex. CPLON et CPLOF).
- C (A) — Cycle AST
  Programme CN défini par défaut pour la réoptimisation automatique avec AST(= Optimisation Servo automatique). L'adaptation à la situation d'optimisation concrète s'effectue par le biais des paramètres transmis au cycle lors de l'appel.
- C (M) — Cycle de mesure
  Programme CN prédéfini, contenant un processus de mesure, par ex. la détermination du diamètre intérieur d'une pièce cylindrique, pour être applicable de manière générale. L'adaptation à la situation de mesure concrète s'effectue par le biais des paramètres transmis au cycle lors de l'appel.
- C (T) — Cycle technologique
  Programme CN prédéfini dans lequel un certain cycle (procédé d'usinage), par ex. le taraudage ou le fraisage d'une poche, est programmé pour être applicable de manière générale. L'adaptation à la situation d'usinage concrète s'effectue par le biais des paramètres transmis au cycle lors de l'appel.
- F — Fonction prédéfinie (fournit une valeur de retour)
  L'appel de la fonction prédéfinie peut figurer sous forme d'opérande dans l'expression.
- G — Instruction G
  Les instructions G sont réparties en groupes. Dans un bloc, on ne peut écrire qu'une seule instruction G d'un groupe. Une instruction G peut avoir un effet modal (elle s'applique jusqu'à ce qu'elle soit remplacée par une autre fonction du même groupe), ou un effet non modal, auquel cas elle s'applique uniquement dans le bloc dans lequel elle figure.
- K — Mot-clé
  Descripteur qui détermine la syntaxe d'un bloc. Aucune valeur n'est attribuée à un mot clé et un mot clé ne permet pas d'activer ou de désactiver des fonctions CN.
  Exemples : conditions (IF, ELSE, ENDIF, WHEN, ...), sauts (GOTOB, GOTO, RET …)
- O — Opérateur
  Opérateur d'une opération mathématique, logique ou relationnelle
- P — Procédure prédéfinie (ne fournit pas de valeur de retour)
- PA — Attribut de programme
  Les attributs de programme figurent à la fin de la ligne de définition d'un sous-programme :
  `PROC <nom de programme>(...) <attribut de programme>`
  Ils déterminent le comportement lors de l'exécution du sous-programme.

2) Prise d'effet de l'instruction :

- m — Modale
- b — Bloc par bloc (non modale)

[3] Possibilité de programmation dans le programme pièce :

+	Programmable
-	Non programmable
M	Programmable uniquement par le constructeur de la machine

[4] Possibilité de programmation dans des actions synchrones :

+	Programmable
-	Non programmable
T	Programmable uniquement dans des cycles technologiques

[5] Référence au document contenant la description complète de l'instruction :

PGsl	Manuel de programmation Notions de base
PGAsl	Manuel de programmation Notions complémentaires
BNMsl	Manuel de programmation Cycles de mesure
BHDsl	Manuel d'utilisation Tournage
BHFsl	Manuel d'utilisation Fraisage
FB1sl ( )	Description fonctionnelle Fonctions de base (avec l'indication entre parenthèses de l'abréviation alphanumérique de la description fonctionnelle correspondante)
FB2sl ( )	Description fonctionnelle Fonctions d'extension (avec l'indication entre parenthèses de l'abréviation alphanumérique de la description fonctionnelle correspondante)
FB3sl ( )	Description fonctionnelle Fonctions spéciales (avec l'indication entre parenthèses de l'abréviation alphanumérique de la description fonctionnelle correspondante)
FBSIsl	Description fonctionnelle Safety Integrated
FBSYsl	Description fonctionnelle Actions synchrones
FBWsl	Description fonctionnelle Gestion d'outils

[6] Réglage par défaut en début du programme (dans la version de base de la commande, si elle n'a pas été programmée autrement).

17.2 Instructions : Disponibilité pour SINUMERIK 828D

Remarque

Cycles

Les cycles sont qualifiés "en option" s'ils dépendent des options suivantes soumises à une licence :

- Fonctions technologiques étendues (numéro d'article : 6FC5800-0AP58-0YB0)
- Cycles de mesure (numéro d'article : 6FC5800-0AP28-0YB0)
- Mesure cinématique (numéro d'article : 6FC5800-0AP18-0YB0)
- SINUMERIK Rectification Advanced (numéro d'article : 6FC5800-0AS35-0YB0)

Les cycles n'acquérant par l'option "Fonctions technologiques étendues" que des fonctionnalités partielles sur certains systèmes ne sont pas spécialement identifiés.

17.2.1 Variantes de commande fraisage/tournage

Instructions A ... C

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
:	●	●	●	●	●	●	●	●
*	●	●	●	●	●	●	●	●
+	●	●	●	●	●	●	●	●
-	●	●	●	●	●	●	●	●
<	●	●	●	●	●	●	●	●
<<	●	●	●	●	●	●	●	●
<=	●	●	●	●	●	●	●	●
=	●	●	●	●	●	●	●	●
>=	●	●	●	●	●	●	●	●
/	●	●	●	●	●	●	●	●
/0 … /7	●	●	●	●	●	●	●	●
A	●	●	●	●	●	●	●	●
A2	-	-	-	-	-	-	-	-
A3	-	-	-	-	-	-	-	-
A4	-	-	-	-	-	-	-	-
A5	-	-	-	-	-	-	-	-

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
ABS	●	●	●	●	●	●	●	●
AC	●	●	●	●	●	●	●	●
ACC	●	●	●	●	●	●	●	●
ACCLIMA	●	●	●	●	●	●	●	●
ACN	●	●	●	●	●	●	●	●
ACOS	●	●	●	●	●	●	●	●
ACP	●	●	●	●	●	●	●	●
ACTBLOCNO	●	●	●	●	●	●	●	●
ADDFRAME	●	●	●	●	●	●	●	●
ADIS	●	●	●	●	●	●	●	●
ADISPOS	●	●	●	●	●	●	●	●
ADISPOSA	●	●	●	●	●	●	●	●
ALF	●	●	●	●	●	●	●	●
AMIRROR	●	●	●	●	●	●	●	●
AND	●	●	●	●	●	●	●	●
ANG	●	●	●	●	●	●	●	●
AP	●	●	●	●	●	●	●	●
APR	●	●	●	●	●	●	●	●
APRB	●	●	●	●	●	●	●	●
APRP	●	●	●	●	●	●	●	●
APW	●	●	●	●	●	●	●	●
APWB	●	●	●	●	●	●	●	●
APWP	●	●	●	●	●	●	●	●
APX	●	●	●	●	●	●	●	●
AR	●	●	●	●	●	●	●	●
AROT	●	●	●	●	●	●	●	●
AROTS	●	●	●	●	●	●	●	●
AS	●	●	●	●	●	●	●	●
ASCALE	●	●	●	●	●	●	●	●
ASIN	●	●	●	●	●	●	●	●
ASPLINE	○	○	○	○	○	○	○	○
ATAN2	●	●	●	●	●	●	●	●
ATOL	●	●	●	●	●	●	●	●
ATRANS	●	●	●	●	●	●	●	●
AUXFUDEL	●	●	●	●	●	●	●	●
AUXFUDELG	●	●	●	●	●	●	●	●
AUXFUMSEQ	●	●	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
AUXFUSYNC	●	●	●	●	●	●	●	●
AX	●	●	●	●	●	●	●	●
AXCTSWE	-	-	-	-	-	-	-	-
AXCTSWEC	-	-	-	-	-	-	-	-
AXCTSWED	-	-	-	-	-	-	-	-
AXIS	●	●	●	●	●	●	●	●
AXNAME	●	●	●	●	●	●	●	●
AXSTRING	●	●	●	●	●	●	●	●
AXTOCHAN	●	●	●	●	●	●	●	●
AXTOSPI	●	●	●	●	●	●	●	●
B	●	●	●	●	●	●	●	●
B2	-	-	-	-	-	-	-	-
B3	-	-	-	-	-	-	-	-
B4	-	-	-	-	-	-	-	-
B5	-	-	-	-	-	-	-	-
B_AND	●	●	●	●	●	●	●	●
B_OR	●	●	●	●	●	●	●	●
B_NOT	●	●	●	●	●	●	●	●
B_XOR	●	●	●	●	●	●	●	●
BAUTO	○	○	○	○	○	○	○	○
BLOC	●	●	●	●	●	●	●	●
BLSYNC	●	●	●	●	●	●	●	●
BNAT	○	○	○	○	○	○	○	○
BOOL	●	●	●	●	●	●	●	●
BOUND	●	●	●	●	●	●	●	●
BRISK	●	●	●	●	●	●	●	●
BRISKA	●	●	●	●	●	●	●	●
BSPLINE	○	○	○	○	○	○	○	○
BTAN	○	○	○	○	○	○	○	○
C	●	●	●	●	●	●	●	●
C2	-	-	-	-	-	-	Nom d'axe de canal	Nom d'axe de canal
C3	-	-	-	-	-	-	-	-
C4	-	-	-	-	-	-	-	-
C5	-	-	-	-	-	-	-	-
CAC	●	●	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
CACN	●	●	●	●	●	●	●	●
CACP	●	●	●	●	●	●	●	●
CALCDAT	●	●	●	●	●	●	●	●
CALCPOSI	●	●	●	●	●	●	●	●
CALL	●	●	●	●	●	●	●	●
CALLPATH	●	●	●	●	●	●	●	●
CANCEL	●	●	●	●	●	●	●	●
CASE	●	●	●	●	●	●	●	●
CDC	●	●	●	●	●	●	●	●
CDOF	-	-	-	-	-	-	-	-
CDOF2	-	-	-	-	-	-	-	-
CDON	-	-	-	-	-	-	-	-
CFC	●	●	●	●	●	●	●	●
CFIN	●	●	●	●	●	●	●	●
CFINE	●	●	●	●	●	●	●	●
CFTCP	●	●	●	●	●	●	●	●
CHAN	●	●	●	●	●	●	●	●
CHANDATA	●	●	●	●	●	●	●	●
CHAR	●	●	●	●	●	●	●	●
CHF	●	●	●	●	●	●	●	●
CHKDM	●	●	●	●	●	●	●	●
CHKDNO	●	●	●	●	●	●	●	●
CHR	●	●	●	●	●	●	●	●
CIC	●	●	●	●	●	●	●	●
CIP	●	●	●	●	●	●	●	●
CLEARM	-	-	-	-	-	○	-	●
CLRINT	●	●	●	●	●	●	●	●
CMIRROR	●	●	●	●	●	●	●	●
COARSEA	●	●	●	●	●	●	●	●
COLLPAIR	-	-	-	-	-	-	-	-
COMPCAD	●	-	●	-	●	●	-	-
COMPCURV	●	-	●	-	●	●	-	-
COMPLETE	●	●	●	●	●	●	●	●
COMPOF	●	-	●	-	●	●	-	-
COMPON	●	-	●	-	●	●	-	-
COMPSURF	-	-	○	-	○	○	-	-
CONTDCON	●	●	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
CONTPRON	●	●	●	●	●	●	●	●
CORROF	●	●	●	●	●	●	●	●
COS	●	●	●	●	●	●	●	●
COUPDEF	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPDEL	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPOF	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPOFS	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPON	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPONC	-	○	-	○	-	-	○	○
COUPRES	-	○	-	○	-	-	○	○
CP	●	●	●	●	●	●	●	●
CPBC	○	○	○	○	○	○	○	○
CPDEF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPDEL	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFMOF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFMON	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFMSON	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFPOS	○	○	○	○	○	○	○	○
CPFRS	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLA	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLCTID	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLDEF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLDEL	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLDEN	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLINSC	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLINTR	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLNUM	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLOF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLON	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLOUTSC	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLOUTTR	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLPOS	○	○	○	○	○	○	○	○
CPLSETVAL	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMALARM	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMBRAKE	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMPRT	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMRESET	○	○	○	○	○	○	○	○

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
CPMSTART	○	○	○	○	○	○	○	○
CPMVDI	○	○	○	○	○	○	○	○
CPOF	○	○	○	○	○	○	○	○
CPON	○	○	○	○	○	○	○	○
CPRECOF	●	●	●	●	●	●	●	●
CPRECON	●	●	●	●	●	●	●	●
CPRES	○	○	○	○	○	○	○	○
CPROT	●	●	●	●	●	●	●	●
CPROTDEF	●	●	●	●	●	●	●	●
CPSETTYPE	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOP	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOP2	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOV	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP2	○	○	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIV	○	○	○	○	○	○	○	○
CR	●	●	●	●	●	●	●	●
CROT	●	●	●	●	●	●	●	●
CROTS	●	●	●	●	●	●	●	●
CRPL	●	●	●	●	●	●	●	●
CSCALE	●	●	●	●	●	●	●	●
CSPLINE	○	○	○	○	○	○	○	○
CT	●	●	●	●	●	●	●	●
CTAB	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABDEF	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABDEL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABEND	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABEXISTS	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABFNO	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABFPOL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABFSEG	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABID	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABINV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABISLOCK	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABLOCK	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABMEMTYP	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABMPOL	-	-	-	-	-	-	-	-

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
CTABMSEG	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABNO	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABNOMEM	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABPERIOD	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABPOL	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABPOLID	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABSEG	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABSEGID	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABSEV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABSSV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTEP	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTEV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTMAX	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTMIN	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTSP	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABTSV	-	-	-	-	-	-	-	-
CTABUNLOCK	-	-	-	-	-	-	-	-
CTOL	●	●	●	●	●	●	●	●
CTRANS	●	●	●	●	●	●	●	●
CUT2D	●	●	●	●	●	●	●	●
CUT2DD	●	●	●	●	●	●	●	●
CUT2DF	●	●	●	●	●	●	●	●
CUT2DFD	●	●	●	●	●	●	●	●
CUT3DC	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DCC	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DCCD	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DCD	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DF	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DFF	-	-	-	-	-	-	-	-
CUT3DFS	-	-	-	-	-	-	-	-
CUTCONOF	●	●	●	●	●	●	●	●
CUTCONON	●	●	●	●	●	●	●	●
CUTMOD	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE60	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE61	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE62	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE63	○	○	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
CYCLE64	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE70	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE72	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE76	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE77	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE78	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE79	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE81	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE82	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE83	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE84	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE85	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE86	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE92	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE95	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE98	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE99	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE150	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE435	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE495	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE750	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE751	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE752	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE753	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE754	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE755	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE756	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE757	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE758	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE759	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE800	-	-	●	●	●	●	●	●
CYCLE801	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE802	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE830	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE832	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE840	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE899	○	○	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
CYCLE930	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE940	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE951	●	●	●	●	●	●	●	●
CYCLE952	○	○	●	●	●	●	●	●
CYCLE961	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE971	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE973	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE974	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE976	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE977	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE978	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE979	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE982	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE994	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE995	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE996	○	-	○	-	○	○	-	-
CYCLE997	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE998	○	○	○	○	○	○	○	○
CYCLE4071	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4072	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4073	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4074	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4075	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4077	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4078	-	-	-	-	-	-	-	-
CYCLE4079	-	-	-	-	-	-	-	-

Instructions D ... F

Instruction	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
D	•	•	•	•	•	•	•	•
D0	•	•	•	•	•	•	•	•
DAC	•	•	•	•	•	•	•	•
DC	•	•	•	•	•	•	•	•
DCI	•	•	•	•	•	•	•	•
DCM	•	•	•	•	•	•	•	•
DCU	•	•	•	•	•	•	•	•
DEF	•	•	•	•	•	•	•	•
DEFINE	•	•	•	•	•	•	•	•
DEFAULT	•	•	•	•	•	•	•	•
DELAYFSTON	•	•	•	•	•	•	•	•
DELAYFSTOF	•	•	•	•	•	•	•	•
DELDL	•	•	•	•	•	•	•	•
DELDTG	•	•	•	•	•	•	•	•
DELETE	•	•	•	•	•	•	•	•
DELMLOWNER	•	•	•	•	•	•	•	•
DELMLRES	•	•	•	•	•	•	•	•
DELMT	•	•	•	•	•	•	•	•
DELOBJ	-	-	-	-	-	-	-	-
DELT	•	•	•	•	•	•	•	•
DELTC	•	•	•	•	•	•	•	•
DELTOOLENV	•	•	•	•	•	•	•	•
DIACYCOFA	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAM90	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAM90A	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMCHAN	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMCHANA	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMCYCOF	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMOF	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMOFA	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMON	•	•	•	•	•	•	•	•
DIAMONA	•	•	•	•	•	•	•	•
DIC	•	•	•	•	•	•	•	•
DILF	•	•	•	•	•	•	•	•
DISABLE	•	•	•	•	•	•	•	•

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
DISC	●	●	●	●	●	●	●	●
DISCL	●	●	●	●	●	●	●	●
DISPLOF	●	●	●	●	●	●	●	●
DISPLON	●	●	●	●	●	●	●	●
DISPR	●	●	●	●	●	●	●	●
DISR	●	●	●	●	●	●	●	●
DISRP	●	●	●	●	●	●	●	●
DITE	●	●	●	●	●	●	●	●
DITS	●	●	●	●	●	●	●	●
DIV	●	●	●	●	●	●	●	●
DL	-	-	-	-	-	-	-	-
DO	●	●	●	●	●	●	●	●
DRFOF	●	●	●	●	●	●	●	●
DRIVE	●	●	●	●	●	●	●	●
DRIVEA	●	●	●	●	●	●	●	●
DYNFINISH	●	●	●	●	●	●	●	●
DYNNORM	●	●	●	●	●	●	●	●
DYNPOS	●	●	●	●	●	●	●	●
DYNROUGH	●	●	●	●	●	●	●	●
DYNSEMIFIN	●	●	●	●	●	●	●	●
DZERO	●	●	●	●	●	●	●	●
EAUTO	○	○	○	○	○	○	○	○
EGDEF	-	○	-	○	-	-	○	○
EGDEL	-	○	-	○	-	-	○	○
EGOFC	-	○	-	○	-	-	○	○
EGOFS	-	○	-	○	-	-	○	○
EGON	-	○	-	○	-	-	○	○
EGONSYN	-	○	-	○	-	-	○	○
EGONSYNE	-	○	-	○	-	-	○	○
ELSE	●	●	●	●	●	●	●	●
ENABLE	●	●	●	●	●	●	●	●
ENAT	○	○	○	○	○	○	○	○
ENDFOR	●	●	●	●	●	●	●	●
ENDIF	●	●	●	●	●	●	●	●
ENDLABEL	●	●	●	●	●	●	●	●
ENDLOOP	●	●	●	●	●	●	●	●
ENDPROC	●	●	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
ENDWHILE	●	●	●	●	●	●	●	●
ESRR	○	○	○	○	○	○	○	○
ESRS	○	○	○	○	○	○	○	○
ETAN	○	○	○	○	○	○	○	○
EVERY	●	●	●	●	●	●	●	●
EX	●	●	●	●	●	●	●	●
EXECSTRING	●	●	●	●	●	●	●	●
EXECTAB	●	●	●	●	●	●	●	●
EXECUTE	●	●	●	●	●	●	●	●
EXP	●	●	●	●	●	●	●	●
EXTCALL	●	●	●	●	●	●	●	●
EXTCLOSE	●	●	●	●	●	●	●	●
EXTERN	●	●	●	●	●	●	●	●
EXTOPEN	●	●	●	●	●	●	●	●
F	●	●	●	●	●	●	●	●
FA	●	●	●	●	●	●	●	●
FAD	●	●	●	●	●	●	●	●
FALSE	●	●	●	●	●	●	●	●
FB	●	●	●	●	●	●	●	●
FCTDEF	●	●	●	●	●	●	●	●
FCUB	●	●	●	●	●	●	●	●
FD	●	●	●	●	●	●	●	●
FDA	●	●	●	●	●	●	●	●
FENDNORM	●	●	●	●	●	●	●	●
FFWOF	●	●	●	●	●	●	●	●
FFWON	●	●	●	●	●	●	●	●
FGREF	●	●	●	●	●	●	●	●
FGROUP	●	●	●	●	●	●	●	●
FI	●	●	●	●	●	●	●	●
FIFOCTRL	●	●	●	●	●	●	●	●
FILEDATE	●	●	●	●	●	●	●	●
FILEINFO	●	●	●	●	●	●	●	●
FILESIZE	●	●	●	●	●	●	●	●
FILESTAT	●	●	●	●	●	●	●	●
FILETIME	●	●	●	●	●	●	●	●
FINEA	●	●	●	●	●	●	●	●
FL	●	●	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
FLIN	•	•	•	•	•	•	•	•
FMA	•	•	•	•	•	•	•	•
FNORM	•	•	•	•	•	•	•	•
FOCOF	○	○	○	○	○	○	○	○
FOCON	○	○	○	○	○	○	○	○
FOR	•	•	•	•	•	•	•	•
FP	•	•	•	•	•	•	•	•
FPO	-	-	-	-	-	-	-	-
FPR	•	•	•	•	•	•	•	•
FPRAOF	•	•	•	•	•	•	•	•
FPRAON	•	•	•	•	•	•	•	•
FRAME	•	•	•	•	•	•	•	•
FRC	•	•	•	•	•	•	•	•
FRCM	•	•	•	•	•	•	•	•
FROM	•	•	•	•	•	•	•	•
FTOC	•	•	•	•	•	•	•	•
FTOCOF	•	•	•	•	•	•	•	•
FTOCON	•	•	•	•	•	•	•	•
FXS	•	•	•	•	•	•	•	•
FXST	•	•	•	•	•	•	•	•
FXSW	•	•	•	•	•	•	•	•
FZ	•	•	•	•	•	•	•	•

Instructions G ... L

Instruction	SINUMERIK 828D							
• Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
G0	•	•	•	•	•	•	•	•
G1	•	•	•	•	•	•	•	•
G2	•	•	•	•	•	•	•	•
G3	•	•	•	•	•	•	•	•
G4	•	•	•	•	•	•	•	•

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
G5	●	●	●	●	●	●	●	●
G7	●	●	●	●	●	●	●	●
G9	●	●	●	●	●	●	●	●
G17	●	●	●	●	●	●	●	●
G18	●	●	●	●	●	●	●	●
G19	●	●	●	●	●	●	●	●
G25	●	●	●	●	●	●	●	●
G26	●	●	●	●	●	●	●	●
G33	●	●	●	●	●	●	●	●
G34	●	●	●	●	●	●	●	●
G35	●	●	●	●	●	●	●	●
G40	●	●	●	●	●	●	●	●
G41	●	●	●	●	●	●	●	●
G42	●	●	●	●	●	●	●	●
G53	●	●	●	●	●	●	●	●
G54	●	●	●	●	●	●	●	●
G55	●	●	●	●	●	●	●	●
G56	●	●	●	●	●	●	●	●
G57	●	●	●	●	●	●	●	●
G58	→ G505							
G59	→ G506							
G60	●	●	●	●	●	●	●	●
G62	●	●	●	●	●	●	●	●
G63	●	●	●	●	●	●	●	●
G64	●	●	●	●	●	●	●	●
G70	●	●	●	●	●	●	●	●
G71	●	●	●	●	●	●	●	●
G74	●	●	●	●	●	●	●	●
G75	●	●	●	●	●	●	●	●
G90	●	●	●	●	●	●	●	●
G91	●	●	●	●	●	●	●	●
G93	●	●	●	●	●	●	●	●
G94	●	●	●	●	●	●	●	●
G95	●	●	●	●	●	●	●	●
G96	●	●	●	●	●	●	●	●
G97	●	●	●	●	●	●	●	●
G110	●	●	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
G111	●	●	●	●	●	●	●	●
G112	●	●	●	●	●	●	●	●
G140	●	●	●	●	●	●	●	●
G141	●	●	●	●	●	●	●	●
G142	●	●	●	●	●	●	●	●
G143	●	●	●	●	●	●	●	●
G147	●	●	●	●	●	●	●	●
G148	●	●	●	●	●	●	●	●
G153	●	●	●	●	●	●	●	●
G247	●	●	●	●	●	●	●	●
G248	●	●	●	●	●	●	●	●
G290	●	●	●	●	●	●	●	●
G291	●	●	●	●	●	●	●	●
G331	●	●	●	●	●	●	●	●
G332	●	●	●	●	●	●	●	●
G335	●	●	●	●	●	●	●	●
G336	●	●	●	●	●	●	●	●
G340	●	●	●	●	●	●	●	●
G341	●	●	●	●	●	●	●	●
G347	●	●	●	●	●	●	●	●
G348	●	●	●	●	●	●	●	●
G450	●	●	●	●	●	●	●	●
G451	●	●	●	●	●	●	●	●
G460	●	●	●	●	●	●	●	●
G461	●	●	●	●	●	●	●	●
G462	●	●	●	●	●	●	●	●
G500	●	●	●	●	●	●	●	●
G505 ... G599	●	●	●	●	●	●	●	●
G601	●	●	●	●	●	●	●	●
G602	●	●	●	●	●	●	●	●
G603	●	●	●	●	●	●	●	●
G621	●	●	●	●	●	●	●	●
G641	●	●	●	●	●	●	●	●
G642	●	●	●	●	●	●	●	●
G643	●	●	●	●	●	●	●	●
G644	●	●	●	●	●	●	●	●
G645	●	●	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
G700	●	●	●	●	●	●	●	●
G710	●	●	●	●	●	●	●	●
G810 ... G819	-	-	-	-	-	-	-	-
G820 ... G829	-	-	-	-	-	-	-	-
G931	●	●	●	●	●	●	●	●
G942	●	●	●	●	●	●	●	●
G952	●	●	●	●	●	●	●	●
G961	●	●	●	●	●	●	●	●
G962	●	●	●	●	●	●	●	●
G971	●	●	●	●	●	●	●	●
G972	●	●	●	●	●	●	●	●
G973	●	●	●	●	●	●	●	●
GEOAX	●	●	●	●	●	●	●	●
GET	●	●	●	●	●	●	●	●
GETACTT	●	●	●	●	●	●	●	●
GETACTTD	●	●	●	●	●	●	●	●
GETD	-	-	-	-	-	○	-	●
GETDNO	●	●	●	●	●	●	●	●
GETEXET	●	●	●	●	●	●	●	●
GETFREELOC	●	●	●	●	●	●	●	●
GETSELT	●	●	●	●	●	●	●	●
GETT	●	●	●	●	●	●	●	●
GETTCOR	●	●	●	●	●	●	●	●
GETTENV	●	●	●	●	●	●	●	●
GETVARAP	●	●	●	●	●	●	●	●
GETVARDFT	●	●	●	●	●	●	●	●
GETVARLIM	●	●	●	●	●	●	●	●
GETVARPHU	●	●	●	●	●	●	●	●
GETVARTYP	●	●	●	●	●	●	●	●
GFRAME0 ... GFRAME100	-	-	-	-	-	-	-	-
GOTO	●	●	●	●	●	●	●	●
GOTOB	●	●	●	●	●	●	●	●
GOTOC	●	●	●	●	●	●	●	●
GOTOF	●	●	●	●	●	●	●	●
GOTOS	●	●	●	●	●	●	●	●
GP	●	●	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
GWPSOF	●	●	●	●	●	●	●	●
GROUP_ ADDEND	●	●	●	●	●	●	●	●
GROUP_BEGIN	●	●	●	●	●	●	●	●
GROUP_END	●	●	●	●	●	●	●	●
GWPSON	●	●	●	●	●	●	●	●
H...	●	●	●	●	●	●	●	●
HOLES1	●	●	●	●	●	●	●	●
HOLES2	●	●	●	●	●	●	●	●
I	●	●	●	●	●	●	●	●
I1	●	●	●	●	●	●	●	●
IC	●	●	●	●	●	●	●	●
ICYCOF	●	●	●	●	●	●	●	●
ICYCON	●	●	●	●	●	●	●	●
ID	●	●	●	●	●	●	●	●
IDS	●	●	●	●	●	●	●	●
IF	●	●	●	●	●	●	●	●
INDEX	●	●	●	●	●	●	●	●
INIPO	●	●	●	●	●	●	●	●
INIRE	●	●	●	●	●	●	●	●
INICF	●	●	●	●	●	●	●	●
INIT	-	-	-	-	-	○	-	●
INITIAL								
INT	●	●	●	●	●	●	●	●
INTERSEC	●	●	●	●	●	●	●	●
INVCCW	-	-	-	-	-	-	-	-
INVCW	-	-	-	-	-	-	-	-
INVFRAME	●	●	●	●	●	●	●	●
IP	●	●	●	●	●	●	●	●
IPOBRKA	●	●	●	●	●	●	●	●
IPOENDA	●	●	●	●	●	●	●	●
IPTRLOCK	●	●	●	●	●	●	●	●
IPTRUNLOCK	●	●	●	●	●	●	●	●
IR	●	●	●	●	●	●	●	●
ISAXIS	●	●	●	●	●	●	●	●
ISD	-	-	-	-	-	-	-	-
ISFILE	●	●	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
ISNUMBER	●	●	●	●	●	●	●	●
ISOCALL	●	●	●	●	●	●	●	●
ISVAR	●	●	●	●	●	●	●	●
J	●	●	●	●	●	●	●	●
J1	●	●	●	●	●	●	●	●
JERKA	●	●	●	●	●	●	●	●
JERKLIM	●	●	●	●	●	●	●	●
JERKLIMA	●	●	●	●	●	●	●	●
JR	●	●	●	●	●	●	●	●
K	●	●	●	●	●	●	●	●
K1	●	●	●	●	●	●	●	●
KONT	●	●	●	●	●	●	●	●
KONTC	●	●	●	●	●	●	●	●
KONTT	●	●	●	●	●	●	●	●
KR	●	●	●	●	●	●	●	●
L	●	●	●	●	●	●	●	●
LEAD Orientation initiale de l'outil Polyn. d'orientation	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
LEADOF	-	-	-	●	-	-	●	●
LEADON	-	-	-	●	-	-	●	●
LENTOAX	●	●	●	●	●	●	●	●
LFOF	●	●	●	●	●	●	●	●
LFON	●	●	●	●	●	●	●	●
LFPOS	●	●	●	●	●	●	●	●
LFTXT	●	●	●	●	●	●	●	●
LFWP	●	●	●	●	●	●	●	●
LIFTFAST	●	●	●	●	●	●	●	●
LIMS	●	●	●	●	●	●	●	●
LLI	●	●	●	●	●	●	●	●
LN	●	●	●	●	●	●	●	●
LOCK	●	●	●	●	●	●	●	●
LONGHOLE	●	●	●	●	●	●	●	●
LOOP	●	●	●	●	●	●	●	●

Instructions M ... R

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
M0	●	●	●	●	●	●	●	●
M1	●	●	●	●	●	●	●	●
M2	●	●	●	●	●	●	●	●
M3	●	●	●	●	●	●	●	●
M4	●	●	●	●	●	●	●	●
M5	●	●	●	●	●	●	●	●
M6	●	●	●	●	●	●	●	●
M17	●	●	●	●	●	●	●	●
M19	●	●	●	●	●	●	●	●
M30	●	●	●	●	●	●	●	●
M40	●	●	●	●	●	●	●	●
M41 ... M45	●	●	●	●	●	●	●	●
M70	●	●	●	●	●	●	●	●
MASLDEF	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLDEL	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLOF	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLOFS	-	-	-	-	-	-	-	-
MASLON	-	-	-	-	-	-	-	-
MATCH	●	●	●	●	●	●	●	●
MAXVAL	●	●	●	●	●	●	●	●
MCALL	●	●	●	●	●	●	●	●
MEAC	-	-	-	-	-	-	-	-
MEAFRAME	●	●	●	●	●	●	●	●
MEAS	●	●	●	●	●	●	●	●
MEASA	-	-	-	-	-	-	-	-
MEASURE	●	●	●	●	●	●	●	●
MEAW	●	●	●	●	●	●	●	●
MEAWA	-	-	-	-	-	-	-	-
MI	●	●	●	●	●	●	●	●
MINDEX	●	●	●	●	●	●	●	●
MINVAL	●	●	●	●	●	●	●	●
MIRROR	●	●	●	●	●	●	●	●
MMC	●	●	●	●	●	●	●	●
MOD	●	●	●	●	●	●	●	●
MODAXVAL	●	●	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
MOV	●	●	●	●	●	●	●	●
MOVT	●	●	●	●	●	●	●	●
MSG	●	●	●	●	●	●	●	●
MVTOOL	●	●	●	●	●	●	●	●
N	●	●	●	●	●	●	●	●
NAMETOINT	●	●	●	●	●	●	●	●
NC	●	●	●	●	●	●	●	●
NEWCONF	●	●	●	●	●	●	●	●
NEWMT	●	●	●	●	●	●	●	●
NEWT	●	●	●	●	●	●	●	●
NORM	●	●	●	●	●	●	●	●
NOT	●	●	●	●	●	●	●	●
NPROT	●	●	●	●	●	●	●	●
NPROTDEF	●	●	●	●	●	●	●	●
NUMBER	●	●	●	●	●	●	●	●
OEMIPO1	-	-	-	-	-	-	-	-
OEMIPO2	-	-	-	-	-	-	-	-
OF	●	●	●	●	●	●	●	●
OFFN	●	●	●	●	●	●	●	●
OMA1	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA2	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA3	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA4	-	-	-	-	-	-	-	-
OMA5	-	-	-	-	-	-	-	-
OR	●	●	●	●	●	●	●	●
ORIAXES	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIAXPOS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIC	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICONCCW	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICONCW	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICONIO	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICONTO	-	-	-	-	-	-	-	-
ORICURVE	-	-	-	-	-	-	-	-
ORID	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIEULER	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIMKS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIPATH	-	-	-	-	-	-	-	-

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
ORIPATHS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIPLANE	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIRESET	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTA	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTC	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTR	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIROTT	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIRPY	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIRPY2	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIS	-	-	-	-	-	-	-	-
ORISOF	-	-	-	-	-	-	-	-
ORISON	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIVECT	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT1	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT2	-	-	-	-	-	-	-	-
ORIWKS	-	-	-	-	-	-	-	-
OS	-	-	-	-	-	-	-	-
OSB	-	-	-	-	-	-	-	-
OSC	-	-	-	-	-	-	-	-
OSCILL	-	-	-	-	-	-	-	-
OSCTRL	-	-	-	-	-	-	-	-
OSD	-	-	-	-	-	-	-	-
OSE	-	-	-	-	-	-	-	-
OSNSC	●	●	●	●	●	●	●	●
OSOF	-	-	-	-	-	-	-	-
OSP1	●	●	●	●	●	●	●	●
OSP2	●	●	●	●	●	●	●	●
OSS	-	-	-	-	-	-	-	-
OSSE	-	-	-	-	-	-	-	-
OST	-	-	-	-	-	-	-	-
OST1	●	●	●	●	●	●	●	●
OST2	●	●	●	●	●	●	●	●
OTOL	●	●	●	●	●	●	●	●
OVR	●	●	●	●	●	●	●	●
OVRA	●	●	●	●	●	●	●	●
OVRRAP	●	●	●	●	●	●	●	●
P	●	●	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
PAROT	●	●	●	●	●	●	●	●
PAROTOF	●	●	●	●	●	●	●	●
PCALL	●	●	●	●	●	●	●	●
PDELAYOF	-	-	-	-	-	-	-	-
PDELAYON	-	-	-	-	-	-	-	-
PHI	-	-	-	-	-	-	-	-
PHU	●	●	●	●	●	●	●	●
PL	-	-	-	-	-	-	-	-
PM	●	●	●	●	●	●	●	●
PO	-	-	-	-	-	-	-	-
POCKET3	●	●	●	●	●	●	●	●
POCKET4	●	●	●	●	●	●	●	●
POLF	●	●	●	●	●	●	●	●
POLFA	●	●	●	●	●	●	●	●
POLFMASK	●	●	●	●	●	●	●	●
POLFMLIN	●	●	●	●	●	●	●	●
POLY	-	-	-	-	-	-	-	-
POLYPATH	-	-	-	-	-	-	-	-
PON	-	-	-	-	-	-	-	-
PONS	-	-	-	-	-	-	-	-
POS	●	●	●	●	●	●	●	●
POSA	●	●	●	●	●	●	●	●
POSM	●	●	●	●	●	●	●	●
POSMT	●	●	●	●	●	●	●	●
POSP	●	●	●	●	●	●	●	●
POSRANGE	●	●	●	●	●	●	●	●
POT	●	●	●	●	●	●	●	●
PR	●	●	●	●	●	●	●	●
PREPRO	●	●	●	●	●	●	●	●
PRESETON	●	●	●	●	●	●	●	●
PRESETONS	●	●	●	●	●	●	●	●
PRIO	●	●	●	●	●	●	●	●
PRLOC	●	●	●	●	●	●	●	●
PROC	●	●	●	●	●	●	●	●
PROTA	●	●	●	●	●	●	●	●
PROTD	●	●	●	●	●	●	●	●
PROTS	●	●	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
PSI	-	-	-	-	-	-	-	-
PTP	●	●	●	●	●	●	●	●
PTPG0	●	●	●	●	●	●	●	●
PTPWOC	●	●	●	●	●	●	●	●
PUNCHACC	-	-	-	-	-	-	-	-
PUTFTOC	●	●	●	●	●	●	●	●
PUTFTOCF	●	●	●	●	●	●	●	●
PW	○	○	○	○	○	○	○	○
QU	●	●	●	●	●	●	●	●
R...	●	●	●	●	●	●	●	●
RAC	●	●	●	●	●	●	●	●
RDISABLE	●	●	●	●	●	●	●	●
READ	●	●	●	●	●	●	●	●
REAL	●	●	●	●	●	●	●	●
RELEASE	●	●	●	●	●	●	●	●
REP	●	●	●	●	●	●	●	●
REPEAT	●	●	●	●	●	●	●	●
REPEATB	●	●	●	●	●	●	●	●
REPOSA	●	●	●	●	●	●	●	●
REPOSH	●	●	●	●	●	●	●	●
REPOSHA	●	●	●	●	●	●	●	●
REPOSL	●	●	●	●	●	●	●	●
REPOSQ	●	●	●	●	●	●	●	●
REPOSQA	●	●	●	●	●	●	●	●
RESETMON	●	●	●	●	●	●	●	●
RET	●	●	●	●	●	●	●	●
RETB	●	●	●	●	●	●	●	●
RIC	●	●	●	●	●	●	●	●
RINDEX	●	●	●	●	●	●	●	●
RMB	●	●	●	●	●	●	●	●
RME	●	●	●	●	●	●	●	●
RMI	●	●	●	●	●	●	●	●
RMN	●	●	●	●	●	●	●	●
RND	●	●	●	●	●	●	●	●
RNDM	●	●	●	●	●	●	●	●
ROT	●	●	●	●	●	●	●	●
ROTS	●	●	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
ROUND	●	●	●	●	●	●	●	●
ROUNDUP	●	●	●	●	●	●	●	●
RP	●	●	●	●	●	●	●	●
RPL	●	●	●	●	●	●	●	●
RT	●	●	●	●	●	●	●	●
RTLIOF	●	●	●	●	●	●	●	●
RTLION	●	●	●	●	●	●	●	●

Instructions S ... Z

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
S	●	●	●	●	●	●	●	●
SAVE	●	●	●	●	●	●	●	●
SBLOF	●	●	●	●	●	●	●	●
SBLON	●	●	●	●	●	●	●	●
SC	●	●	●	●	●	●	●	●
SCALE	●	●	●	●	●	●	●	●
SCC	●	●	●	●	●	●	●	●
SCPARA	●	●	●	●	●	●	●	●
SD	○	○	○	○	○	○	○	○
SET	●	●	●	●	●	●	●	●
SETAL	●	●	●	●	●	●	●	●
SETDNO	●	●	●	●	●	●	●	●
SETINT	●	●	●	●	●	●	●	●
SETM	-	-	-	-	-	○	-	●
SETMS	●	●	●	●	●	●	●	●
SETMS(n)	●	●	●	●	●	●	●	●
SETMTH	●	●	●	●	●	●	●	●
SETPIECE	●	●	●	●	●	●	●	●
SETTA	●	●	●	●	●	●	●	●
SETTCOR	●	●	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
SETTIA	●	●	●	●	●	●	●	●
SF	●	●	●	●	●	●	●	●
SIN	●	●	●	●	●	●	●	●
SIRELAY	-	-	-	-	-	-	-	-
SIRELIN	-	-	-	-	-	-	-	-
SIRELOUT	-	-	-	-	-	-	-	-
SIRELTIME	-	-	-	-	-	-	-	-
SLOT1	●	●	●	●	●	●	●	●
SLOT2	●	●	●	●	●	●	●	●
SOFT	●	●	●	●	●	●	●	●
SOFTA	●	●	●	●	●	●	●	●
SON	-	-	-	-	-	-	-	-
SONS	-	-	-	-	-	-	-	-
SPATH	●	●	●	●	●	●	●	●
SPCOF	●	●	●	●	●	●	●	●
SPCON	●	●	●	●	●	●	●	●
SPI	●	●	●	●	●	●	●	●
SPIF1	-	-	-	-	-	-	-	-
SPIF2	-	-	-	-	-	-	-	-
SPLINEPATH	○	○	○	○	○	○	○	○
SPN	-	-	-	-	-	-	-	-
SPOF	-	-	-	-	-	-	-	-
SPOS	●	●	●	●	●	●	●	●
SPOSA	●	●	●	●	●	●	●	●
SPP	-	-	-	-	-	-	-	-
SPRINT	●	●	●	●	●	●	●	●
SQRT	●	●	●	●	●	●	●	●
SR	●	●	●	●	●	●	●	●
SRA	●	●	●	●	●	●	●	●
ST	●	●	●	●	●	●	●	●
STA	●	●	●	●	●	●	●	●
START	-	-	-	-	-	○	-	●
STARTFIFO	●	●	●	●	●	●	●	●
STAT	●	●	●	●	●	●	●	●
STOLF	●	●	●	●	●	●	●	●
STOPFIFO	●	●	●	●	●	●	●	●
STOPRE	●	●	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
STOPREOF	●	●	●	●	●	●	●	●
STRING	●	●	●	●	●	●	●	●
STRINGFELD	●	●	●	●	●	●	●	●
STRINGIS	●	●	●	●	●	●	●	●
STRLEN	●	●	●	●	●	●	●	●
SUBSTR	●	●	●	●	●	●	●	●
SUPA	●	●	●	●	●	●	●	●
SVC	●	●	●	●	●	●	●	●
SYNFCT	●	●	●	●	●	●	●	●
SYNR	●	●	●	●	●	●	●	●
SYNRW	●	●	●	●	●	●	●	●
SYNW	●	●	●	●	●	●	●	●
T	●	●	●	●	●	●	●	●
TAN	●	●	●	●	●	●	●	●
TANG	-	-	-	-	-	-	-	-
TANGDEL	-	-	-	-	-	-	-	-
TANGOF	-	-	-	-	-	-	-	-
TANGON	-	-	-	-	-	-	-	-
TCA (828D : _TCA)	●	●	●	●	●	●	●	●
TCARR	●	-	●	-	●	●	-	-
TCI	●	●	●	●	●	●	●	●
TCOABS	●	-	●	-	●	●	-	-
TCOFR	●	-	●	-	●	●	-	-
TCOFRX	●	-	●	-	●	●	-	-
TCOFRY	●	-	●	-	●	●	-	-
TCOFRZ	●	-	●	-	●	●	-	-
THETA	-	-	-	-	-	-	-	-
TILT	-	-	-	-	-	-	-	-
TLIFT	-	-	-	-	-	-	-	-
TML	●	●	●	●	●	●	●	●
TMOF	●	●	●	●	●	●	●	●
TMON	●	●	●	●	●	●	●	●
TO	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFF	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFFL	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFFOF	●	●	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
TOFFON	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFFR	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFRAME	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFRAMEX	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFRAMEY	●	●	●	●	●	●	●	●
TOFRAMEZ	●	●	●	●	●	●	●	●
TOLOWER	●	●	●	●	●	●	●	●
TOOLENV	●	●	●	●	●	●	●	●
TOOLGNT	●	●	●	●	●	●	●	●
TOOLGT	●	●	●	●	●	●	●	●
TOROT	●	●	●	●	●	●	●	●
TOROTOF	●	●	●	●	●	●	●	●
TOROTX	●	●	●	●	●	●	●	●
TOROTY	●	●	●	●	●	●	●	●
TOROTZ	●	●	●	●	●	●	●	●
TOUPPER	●	●	●	●	●	●	●	●
TOWBCS	●	-	●	-	●	●	-	-
TOWKCS	●	-	●	-	●	●	-	-
TOWMCS	●	-	●	-	●	●	-	-
TOWSTD	●	-	●	-	●	●	-	-
TOWTCS	●	-	●	-	●	●	-	-
TOWWCS	●	-	●	-	●	●	-	-
TR	●	●	●	●	●	●	●	●
TRAANG	-	-	-	-	-	-	○	○
TRACON	-	-	-	-	-	-	○	○
TRACYL	○	○	○	○	○	○	○	○
TRAFOOF	●	●	●	●	●	●	●	●
TRAILOF	●	●	●	●	●	●	●	●
TRAILON	●	●	●	●	●	●	●	●
TRANS	●	●	●	●	●	●	●	●
TRANSMIT	○	○	○	○	○	○	○	○
TRAORI	-	-	-	-	-	-	-	-
TRUE	●	●	●	●	●	●	●	●
TRUNC	●	●	●	●	●	●	●	●
TU	●	●	●	●	●	●	●	●
TURN	●	●	●	●	●	●	●	●
ULI	●	●	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D							
● Standard ○ Option - non disponible	SW24x(5) Logiciel CN Fraisage Exportation (me42)	SW24x(5) Logiciel CN Tournage Exportation (te42)	SW26x(3) Logiciel CN Fraisage Exportation (me62)	SW26x(3) Logiciel CN Tournage Exportation (te62)	SW28x(2) Logiciel CN Fraisage Exportation (me821)	SW28x(1) Logiciel CN Fraisage Adv. Exportation (me822)	SW28x(2) Logiciel CN Tournage Exportation (te821)	SW28x(1) Logiciel CN Tournage Adv. Exportation (te822)
UNLOCK	●	●	●	●	●	●	●	●
UNTIL	●	●	●	●	●	●	●	●
UPATH	●	●	●	●	●	●	●	●
VAR	●	●	●	●	●	●	●	●
VELOLIM	●	●	●	●	●	●	●	●
VELOLIMA	●	●	●	●	●	●	●	●
WAITC	●	●	●	●	●	●	●	●
WAITE	-	-	-	-	-	○	-	●
WAITENC	●	●	●	●	●	●	●	●
WAITM	-	-	-	-	-	○	-	●
WAITMC	-	-	-	-	-	○	-	●
WAITP	●	●	●	●	●	●	●	●
WAITS	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS0	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS1	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS2	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS3	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS4	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS5	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS6	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS7	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS8	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS9	●	●	●	●	●	●	●	●
WALCS10	●	●	●	●	●	●	●	●
WALIMOF	●	●	●	●	●	●	●	●
WALIMON	●	●	●	●	●	●	●	●
WHEN	●	●	●	●	●	●	●	●
WHENEVER	●	●	●	●	●	●	●	●
WHILE	●	●	●	●	●	●	●	●
WORKPIECE	●	●	●	●	●	●	●	●
WRITE	●	●	●	●	●	●	●	●
WRTPR	●	●	●	●	●	●	●	●
X	●	●	●	●	●	●	●	●
XOR	●	●	●	●	●	●	●	●
Y	●	●	●	●	●	●	●	●
Z	●	●	●	●	●	●	●	●

17.2.2 Variantes de commande rectification

Instructions A ... C

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
:	●	●	●	●	●	●
*	●	●	●	●	●	●
+	●	●	●	●	●	●
-	●	●	●	●	●	●
<	●	●	●	●	●	●
<<	●	●	●	●	●	●
<=	●	●	●	●	●	●
=	●	●	●	●	●	●
>=	●	●	●	●	●	●
/	●	●	●	●	●	●
/0 … /7	●	●	●	●	●	●
A	●	●	●	●	●	●
A2	-	-	-	-	-	-
A3	-	-	-	-	-	-
A4	-	-	-	-	-	-
A5	-	-	-	-	-	-
ABS	●	●	●	●	●	●
AC	●	●	●	●	●	●
ACC	●	●	●	●	●	●
ACCLIMA	●	●	●	●	●	●
ACN	●	●	●	●	●	●
ACOS	●	●	●	●	●	●
ACP	●	●	●	●	●	●
ACTBLOCNO	●	●	●	●	●	●
ADDFRAME	●	●	●	●	●	●
ADIS	●	●	●	●	●	●
ADISPOS	●	●	●	●	●	●
ADISPOSA	●	●	●	●	●	●
ALF	●	●	●	●	●	●
AMIRROR	●	●	●	●	●	●
AND	●	●	●	●	●	●
ANG	●	●	●	●	●	●
AP	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
APR	●	●	●	●	●	●
APRB	●	●	●	●	●	●
APRP	●	●	●	●	●	●
APW	●	●	●	●	●	●
APWB	●	●	●	●	●	●
APWP	●	●	●	●	●	●
APX	●	●	●	●	●	●
AR	●	●	●	●	●	●
AROT	●	●	●	●	●	●
AROTS	●	●	●	●	●	●
AS	●	●	●	●	●	●
ASCALE	●	●	●	●	●	●
ASIN	●	●	●	●	●	●
ASPLINE	○	○	○	○	○	○
ATAN2	●	●	●	●	●	●
ATOL	●	●	●	●	●	●
ATRANS	●	●	●	●	●	●
AUXFUDEL	●	●	●	●	●	●
AUXFUDELG	●	●	●	●	●	●
AUXFUMSEQ	●	●	●	●	●	●
AUXFUSYNC	●	●	●	●	●	●
AX	●	●	●	●	●	●
AXCTSWE	-	-	-	-	-	-
AXCTSWEC	-	-	-	-	-	-
AXCTSWED	-	-	-	-	-	-
AXIS	●	●	●	●	●	●
AXNAME	●	●	●	●	●	●
AXSTRING	●	●	●	●	●	●
AXTOCHAN	●	●	●	●	●	●
AXTOSPI	●	●	●	●	●	●
B	●	●	●	●	●	●
B2	-	-	-	-	-	-
B3	-	-	-	-	-	-
B4	-	-	-	-	-	-
B5	-	-	-	-	-	-
B_AND	●	●	●	●	●	●
B_OR	●	●	●	●	●	●
B_NOT	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
B_XOR	●	●	●	●	●	●
BAUTO	○	○	○	○	○	○
BLOC	●	●	●	●	●	●
BLSYNC	●	●	●	●	●	●
BNAT	○	○	○	○	○	○
BOOL	●	●	●	●	●	●
BOUND	●	●	●	●	●	●
BRISK	●	●	●	●	●	●
BRISKA	●	●	●	●	●	●
BSPLINE	○	○	○	○	○	○
BTAN	○	○	○	○	○	○
C	●	●	●	●	●	●
C2	-	-	Nom d'axe de canal	-	-	-
C3	-	-	-	-	-	-
C4	-	-	-	-	-	-
C5	-	-	-	-	-	-
CAC	●	●	●	●	●	●
CACN	●	●	●	●	●	●
CACP	●	●	●	●	●	●
CALCDAT	●	●	●	●	●	●
CALCPOSI	●	●	●	●	●	●
CALL	●	●	●	●	●	●
CALLPATH	●	●	●	●	●	●
CANCEL	●	●	●	●	●	●
CASE	●	●	●	●	●	●
CDC	●	●	●	●	●	●
CDOF	-	-	-	-	-	-
CDOF2	-	-	-	-	-	-
CDON	-	-	-	-	-	-
CFC	●	●	●	●	●	●
CFIN	●	●	●	●	●	●
CFINE	●	●	●	●	●	●
CFTCP	●	●	●	●	●	●
CHAN	●	●	●	●	●	●
CHANDATA	●	●	●	●	●	●
CHAR	●	●	●	●	●	●
CHF	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
CHKDM	●	●	●	●	●	●
CHKDNO	●	●	●	●	●	●
CHR	●	●	●	●	●	●
CIC	●	●	●	●	●	●
CIP	●	●	●	●	●	●
CLEARM	-	-	●	-	-	●
CLRINT	●	●	●	●	●	●
CMIRROR	●	●	●	●	●	●
COARSEA	●	●	●	●	●	●
COLLPAIR	-	-	-	-	-	-
COMPCAD	●	●	●	●	●	●
COMPCURV	●	●	●	●	●	●
COMPLETE	●	●	●	●	●	●
COMPOF	●	●	●	●	●	●
COMPON	●	●	●	●	●	●
COMPSURF	-	-	-	-	-	-
CONTDCON	●	●	●	●	●	●
CONTPRON	●	●	●	●	●	●
CORROF	●	●	●	●	●	●
COS	●	●	●	●	●	●
COUPDEF	○	○	○	○	○	○
COUPDEL	○	○	○	○	○	○
COUPOF	○	○	○	○	○	○
COUPOFS	○	○	○	○	○	○
COUPON	○	○	○	○	○	○
COUPONC	○	○	○	○	○	○
COUPRES	○	○	○	○	○	○
CP	●	●	●	●	●	●
CPBC	○	○	○	○	○	○
CPDEF	○	○	○	○	○	○
CPDEL	○	○	○	○	○	○
CPFMOF	○	○	○	○	○	○
CPFMON	○	○	○	○	○	○
CPFMSON	○	○	○	○	○	○
CPFPOS	○	○	○	○	○	○
CPFRS	○	○	○	○	○	○
CPLA	○	○	○	○	○	○
CPLCTID	○	○	○	○	○	○

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
CPLDEF	○	○	○	○	○	○
CPLDEL	○	○	○	○	○	○
CPLDEN	○	○	○	○	○	○
CPLINSC	○	○	○	○	○	○
CPLINTR	○	○	○	○	○	○
CPLNUM	○	○	○	○	○	○
CPLOF	○	○	○	○	○	○
CPLON	○	○	○	○	○	○
CPLOUTSC	○	○	○	○	○	○
CPLOUTTR	○	○	○	○	○	○
CPLPOS	○	○	○	○	○	○
CPLSETVAL	○	○	○	○	○	○
CPMALARM	○	○	○	○	○	○
CPMBRAKE	○	○	○	○	○	○
CPMPRT	○	○	○	○	○	○
CPMRESET	○	○	○	○	○	○
CPMSTART	○	○	○	○	○	○
CPMVDI	○	○	○	○	○	○
CPOF	○	○	○	○	○	○
CPON	○	○	○	○	○	○
CPRECOF	●	●	●	●	●	●
CPRECON	●	●	●	●	●	●
CPRES	○	○	○	○	○	○
CPROT	●	●	●	●	●	●
CPROTDEF	●	●	●	●	●	●
CPSETTYPE	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOP	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOP2	○	○	○	○	○	○
CPSYNCOV	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIP2	○	○	○	○	○	○
CPSYNFIV	○	○	○	○	○	○
CR	●	●	●	●	●	●
CROT	●	●	●	●	●	●
CROTS	●	●	●	●	●	●
CRPL	●	●	●	●	●	●
CSCALE	●	●	●	●	●	●
CSPLINE	○	○	○	○	○	○

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
CT	●	●	●	●	●	●
CTAB	-	-	-	-	-	-
CTABDEF	-	-	-	-	-	-
CTABDEL	-	-	-	-	-	-
CTABEND	-	-	-	-	-	-
CTABEXISTS	-	-	-	-	-	-
CTABFNO	-	-	-	-	-	-
CTABFPOL	-	-	-	-	-	-
CTABFSEG	-	-	-	-	-	-
CTABID	-	-	-	-	-	-
CTABINV	-	-	-	-	-	-
CTABISLOCK	-	-	-	-	-	-
CTABLOCK	-	-	-	-	-	-
CTABMEMTYP	-	-	-	-	-	-
CTABMPOL	-	-	-	-	-	-
CTABMSEG	-	-	-	-	-	-
CTABNO	-	-	-	-	-	-
CTABNOMEM	-	-	-	-	-	-
CTABPERIOD	-	-	-	-	-	-
CTABPOL	-	-	-	-	-	-
CTABPOLID	-	-	-	-	-	-
CTABSEG	-	-	-	-	-	-
CTABSEGID	-	-	-	-	-	-
CTABSEV	-	-	-	-	-	-
CTABSSV	-	-	-	-	-	-
CTABTEP	-	-	-	-	-	-
CTABTEV	-	-	-	-	-	-
CTABTMAX	-	-	-	-	-	-
CTABTMIN	-	-	-	-	-	-
CTABTSP	-	-	-	-	-	-
CTABTSV	-	-	-	-	-	-
CTABUNLOCK	-	-	-	-	-	-
CTOL	●	●	●	●	●	●
CTRANS	●	●	●	●	●	●
CUT2D	●	●	●	●	●	●
CUT2DD	●	●	●	●	●	●
CUT2DF	●	●	●	●	●	●
CUT2DFD	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
CUT3DC	-	-	-	-	-	-
CUT3DCC	-	-	-	-	-	-
CUT3DCCD	-	-	-	-	-	-
CUT3DCD	-	-	-	-	-	-
CUT3DF	-	-	-	-	-	-
CUT3DFF	-	-	-	-	-	-
CUT3DFS	-	-	-	-	-	-
CUTCONOF	●	●	●	●	●	●
CUTCONON	●	●	●	●	●	●
CUTMOD	●	●	●	●	●	●
CYCLE60	-	-	-	-	-	-
CYCLE61	-	-	-	-	-	-
CYCLE62	●	●	●	●	●	●
CYCLE63	-	-	-	-	-	-
CYCLE64	-	-	-	-	-	-
CYCLE70	-	-	-	-	-	-
CYCLE72	-	-	-	-	-	-
CYCLE76	-	-	-	-	-	-
CYCLE77	-	-	-	-	-	-
CYCLE78	-	-	-	-	-	-
CYCLE79	-	-	-	-	-	-
CYCLE81	-	-	-	-	-	-
CYCLE82	-	-	-	-	-	-
CYCLE83	-	-	-	-	-	-
CYCLE84	-	-	-	-	-	-
CYCLE85	-	-	-	-	-	-
CYCLE86	-	-	-	-	-	-
CYCLE92	-	-	-	-	-	-
CYCLE95	-	-	-	-	-	-
CYCLE98	-	-	-	-	-	-
CYCLE99	-	-	-	-	-	-
CYCLE150	-	-	-	-	-	-
CYCLE435	○	○	○	○	○	○
CYCLE495	○	○	○	○	○	○
CYCLE750	●	●	●	●	●	●
CYCLE751	●	●	●	●	●	●
CYCLE752	●	●	●	●	●	●
CYCLE753	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
CYCLE754	●	●	●	●	●	●
CYCLE755	●	●	●	●	●	●
CYCLE756	●	●	●	●	●	●
CYCLE757	●	●	●	●	●	●
CYCLE758	●	●	●	●	●	●
CYCLE759	●	●	●	●	●	●
CYCLE800	○	○	○	○	○	○
CYCLE801	-	-	-	-	-	-
CYCLE802	-	-	-	-	-	-
CYCLE830	-	-	-	-	-	-
CYCLE832	●	●	●	●	●	●
CYCLE840	-	-	-	-	-	-
CYCLE899	-	-	-	-	-	-
CYCLE930	-	-	-	-	-	-
CYCLE940	-	-	-	-	-	-
CYCLE951	-	-	-	-	-	-
CYCLE952	-	-	-	-	-	-
CYCLE961	-	-	-	-	-	-
CYCLE971	-	-	-	-	-	-
CYCLE973	-	-	-	-	-	-
CYCLE974	-	-	-	-	-	-
CYCLE976	-	-	-	-	-	-
CYCLE977	-	-	-	-	-	-
CYCLE978	-	-	-	-	-	-
CYCLE979	-	-	-	-	-	-
CYCLE982	-	-	-	-	-	-
CYCLE994	-	-	-	-	-	-
CYCLE995	-	-	-	-	-	-
CYCLE996	-	-	-	-	-	-
CYCLE997	-	-	-	-	-	-
CYCLE998	-	-	-	-	-	-
CYCLE4071	●	●	●	●	●	●
CYCLE4072	●	●	●	●	●	●
CYCLE4073	●	●	●	●	●	●
CYCLE4074	●	●	●	●	●	●
CYCLE4075	●	●	●	●	●	●
CYCLE4077	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
CYCLE4078	●	●	●	●	●	●
CYCLE4079	●	●	●	●	●	●

Instructions D ... F

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
D	●	●	●	●	●	●
D0	●	●	●	●	●	●
DAC	●	●	●	●	●	●
DC	●	●	●	●	●	●
DCI	●	●	●	●	●	●
DCM	●	●	●	●	●	●
DCU	●	●	●	●	●	●
DEF	●	●	●	●	●	●
DEFINE	●	●	●	●	●	●
DEFAULT	●	●	●	●	●	●
DELAYFSTON	●	●	●	●	●	●
DELAYFSTOF	●	●	●	●	●	●
DELDL	●	●	●	●	●	●
DELDTG	●	●	●	●	●	●
DELETE	●	●	●	●	●	●
DELMLOWNER	●	●	●	●	●	●
DELMLRES	●	●	●	●	●	●
DELMT	-	-	-	-	-	-
DELOBJ	-	-	-	-	-	-
DELT	●	●	●	●	●	●
DELTC	●	●	●	●	●	●
DELTOOLENV	●	●	●	●	●	●
DIACYCOFA	●	●	●	●	●	●
DIAM90	●	●	●	●	●	●
DIAM90A	●	●	●	●	●	●
DIAMCHAN	●	●	●	●	●	●
DIAMCHANA	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
DIAMCYCOF	●	●	●	●	●	●
DIAMOF	●	●	●	●	●	●
DIAMOFA	●	●	●	●	●	●
DIAMON	●	●	●	●	●	●
DIAMONA	●	●	●	●	●	●
DIC	●	●	●	●	●	●
DILF	●	●	●	●	●	●
DISABLE	●	●	●	●	●	●
DISC	●	●	●	●	●	●
DISCL	●	●	●	●	●	●
DISPLOF	●	●	●	●	●	●
DISPLON	●	●	●	●	●	●
DISPR	●	●	●	●	●	●
DISR	●	●	●	●	●	●
DISRP	●	●	●	●	●	●
DITE	●	●	●	●	●	●
DITS	●	●	●	●	●	●
DIV	●	●	●	●	●	●
DL	-	-	-	-	-	-
DO	●	●	●	●	●	●
DRFOF	●	●	●	●	●	●
DRIVE	●	●	●	●	●	●
DRIVEA	●	●	●	●	●	●
DYNFINISH	●	●	●	●	●	●
DYNNORM	●	●	●	●	●	●
DYNPOS	●	●	●	●	●	●
DYNROUGH	●	●	●	●	●	●
DYNSEMIFIN	●	●	●	●	●	●
DZERO	●	●	●	●	●	●
EAUTO	○	○	○	○	○	○
EGDEF	○	○	○	○	○	○
EGDEL	○	○	○	○	○	○
EGOFC	○	○	○	○	○	○
EGOFS	○	○	○	○	○	○
EGON	○	○	○	○	○	○
EGONSYN	○	○	○	○	○	○
EGONSYNE	○	○	○	○	○	○
ELSE	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
ENABLE	●	●	●	●	●	●
ENAT	○	○	○	○	○	○
ENDFOR	●	●	●	●	●	●
ENDIF	●	●	●	●	●	●
ENDLABEL	●	●	●	●	●	●
ENDLOOP	●	●	●	●	●	●
ENDPROC	●	●	●	●	●	●
ENDWHILE	●	●	●	●	●	●
ESRR	○	○	○	○	○	○
ESRS	○	○	○	○	○	○
ETAN	○	○	○	○	○	○
EVERY	●	●	●	●	●	●
EX	●	●	●	●	●	●
EXECSTRING	●	●	●	●	●	●
EXECTAB	●	●	●	●	●	●
EXECUTE	●	●	●	●	●	●
EXP	●	●	●	●	●	●
EXTCALL	●	●	●	●	●	●
EXTCLOSE	●	●	●	●	●	●
EXTERN	●	●	●	●	●	●
EXTOPEN	●	●	●	●	●	●
F	●	●	●	●	●	●
FA	●	●	●	●	●	●
FAD	●	●	●	●	●	●
FALSE	●	●	●	●	●	●
FB	●	●	●	●	●	●
FCTDEF	●	●	●	●	●	●
FCUB	●	●	●	●	●	●
FD	●	●	●	●	●	●
FDA	●	●	●	●	●	●
FENDNORM	●	●	●	●	●	●
FFWOF	●	●	●	●	●	●
FFWON	●	●	●	●	●	●
FGREF	●	●	●	●	●	●
FGROUP	●	●	●	●	●	●
FI	●	●	●	●	●	●
FIFOCTRL	●	●	●	●	●	●
FILEDATE	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
FILEINFO	●	●	●	●	●	●
FILESIZE	●	●	●	●	●	●
FILESTAT	●	●	●	●	●	●
FILETIME	●	●	●	●	●	●
FINEA	●	●	●	●	●	●
FL	●	●	●	●	●	●
FLIN	●	●	●	●	●	●
FMA	●	●	●	●	●	●
FNORM	●	●	●	●	●	●
FOCOF	○	○	○	○	○	○
FOCON	○	○	○	○	○	○
FOR	●	●	●	●	●	●
FP	●	●	●	●	●	●
FPO	-	-	-	-	-	-
FPR	●	●	●	●	●	●
FPRAOF	●	●	●	●	●	●
FPRAON	●	●	●	●	●	●
FRAME	●	●	●	●	●	●
FRC	●	●	●	●	●	●
FRCM	●	●	●	●	●	●
FROM	●	●	●	●	●	●
FTOC	●	●	●	●	●	●
FTOCOF	●	●	●	●	●	●
FTOCON	●	●	●	●	●	●
FXS	●	●	●	●	●	●
FXST	●	●	●	●	●	●
FXSW	●	●	●	●	●	●
FZ	●	●	●	●	●	●

Instructions G ... L

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
G0	●	●	●	●	●	●
G1	●	●	●	●	●	●
G2	●	●	●	●	●	●
G3	●	●	●	●	●	●
G4	●	●	●	●	●	●
G5	●	●	●	●	●	●
G7	●	●	●	●	●	●
G9	●	●	●	●	●	●
G17	●	●	●	●	●	●
G18	●	●	●	●	●	●
G19	●	●	●	●	●	●
G25	●	●	●	●	●	●
G26	●	●	●	●	●	●
G33	●	●	●	●	●	●
G34	●	●	●	●	●	●
G35	●	●	●	●	●	●
G40	●	●	●	●	●	●
G41	●	●	●	●	●	●
G42	●	●	●	●	●	●
G53	●	●	●	●	●	●
G54	●	●	●	●	●	●
G55	●	●	●	●	●	●
G56	●	●	●	●	●	●
G57	●	●	●	●	●	●
G58	→ G505					
G59	→ G506					
G60	●	●	●	●	●	●
G62	●	●	●	●	●	●
G63	●	●	●	●	●	●
G64	●	●	●	●	●	●
G70	●	●	●	●	●	●
G71	●	●	●	●	●	●
G74	●	●	●	●	●	●
G75	●	●	●	●	●	●
G90	●	●	●	●	●	●
G91	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
G93	●	●	●	●	●	●
G94	●	●	●	●	●	●
G95	●	●	●	●	●	●
G96	●	●	●	●	●	●
G97	●	●	●	●	●	●
G110	●	●	●	●	●	●
G111	●	●	●	●	●	●
G112	●	●	●	●	●	●
G140	●	●	●	●	●	●
G141	●	●	●	●	●	●
G142	●	●	●	●	●	●
G143	●	●	●	●	●	●
G147	●	●	●	●	●	●
G148	●	●	●	●	●	●
G153	●	●	●	●	●	●
G247	●	●	●	●	●	●
G248	●	●	●	●	●	●
G290	●	●	●	●	●	●
G291	-	-	-	-	-	-
G331	●	●	●	●	●	●
G332	●	●	●	●	●	●
G335	●	●	●	●	●	●
G336	●	●	●	●	●	●
G340	●	●	●	●	●	●
G341	●	●	●	●	●	●
G347	●	●	●	●	●	●
G348	●	●	●	●	●	●
G450	●	●	●	●	●	●
G451	●	●	●	●	●	●
G460	●	●	●	●	●	●
G461	●	●	●	●	●	●
G462	●	●	●	●	●	●
G500	●	●	●	●	●	●
G505 ... G599	●	●	●	●	●	●
G601	●	●	●	●	●	●
G602	●	●	●	●	●	●
G603	●	●	●	●	●	●
G621	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
G641	●	●	●	●	●	●
G642	●	●	●	●	●	●
G643	●	●	●	●	●	●
G644	●	●	●	●	●	●
G645	●	●	●	●	●	●
G700	●	●	●	●	●	●
G710	●	●	●	●	●	●
G810 ... G819	-	-	-	-	-	-
G820 ... G829	-	-	-	-	-	-
G931	●	●	●	●	●	●
G942	●	●	●	●	●	●
G952	●	●	●	●	●	●
G961	●	●	●	●	●	●
G962	●	●	●	●	●	●
G971	●	●	●	●	●	●
G972	●	●	●	●	●	●
G973	●	●	●	●	●	●
GEOAX	●	●	●	●	●	●
GET	●	●	●	●	●	●
GETACTT	●	●	●	●	●	●
GETACTTD	●	●	●	●	●	●
GETD	-	-	●	-	-	●
GETDNO	●	●	●	●	●	●
GETEXET	●	●	●	●	●	●
GETFREELOC	●	●	●	●	●	●
GETSELT	●	●	●	●	●	●
GETT	●	●	●	●	●	●
GETTCOR	●	●	●	●	●	●
GETTENV	●	●	●	●	●	●
GETVARAP	●	●	●	●	●	●
GETVARDFT	●	●	●	●	●	●
GETVARLIM	●	●	●	●	●	●
GETVARPHU	●	●	●	●	●	●
GETVARTYP	●	●	●	●	●	●
GFRAME0 ... GFRA-ME100	< 50	< 100	< 100	< 50	< 100	< 100
GOTO	●	●	●	●	●	●
GOTOB	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
GOTOC	●	●	●	●	●	●
GOTOF	●	●	●	●	●	●
GOTOS	●	●	●	●	●	●
GP	●	●	●	●	●	●
GWPSOF	●	●	●	●	●	●
GROUP_ADDEND	●	●	●	●	●	●
GROUP_BEGIN	●	●	●	●	●	●
GROUP_END	●	●	●	●	●	●
GWPSON	●	●	●	●	●	●
H...	●	●	●	●	●	●
HOLES1	-	-	-	-	-	-
HOLES2	-	-	-	-	-	-
I	●	●	●	●	●	●
I1	●	●	●	●	●	●
IC	●	●	●	●	●	●
ICYCOF	●	●	●	●	●	●
ICYCON	●	●	●	●	●	●
ID	●	●	●	●	●	●
IDS	●	●	●	●	●	●
IF	●	●	●	●	●	●
INDEX	●	●	●	●	●	●
INIPO	●	●	●	●	●	●
INIRE	●	●	●	●	●	●
INICF	●	●	●	●	●	●
INIT	-	-	●	-	-	●
INITIAL						
INT	●	●	●	●	●	●
INTERSEC	●	●	●	●	●	●
INVCCW	-	-	-	-	-	-
INVCW	-	-	-	-	-	-
INVFRAME	●	●	●	●	●	●
IP	●	●	●	●	●	●
IPOBRKA	●	●	●	●	●	●
IPOENDA	●	●	●	●	●	●
IPTRLOCK	●	●	●	●	●	●
IPTRUNLOCK	●	●	●	●	●	●
IR	●	●	●	●	●	●
ISAXIS	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
ISD	-	-	-	-	-	-
ISFILE	●	●	●	●	●	●
ISNUMBER	●	●	●	●	●	●
ISOCALL	-	-	-	-	-	-
ISVAR	●	●	●	●	●	●
J	●	●	●	●	●	●
J1	●	●	●	●	●	●
JERKA	●	●	●	●	●	●
JERKLIM	●	●	●	●	●	●
JERKLIMA	●	●	●	●	●	●
JR	●	●	●	●	●	●
K	●	●	●	●	●	●
K1	●	●	●	●	●	●
KONT	●	●	●	●	●	●
KONTC	●	●	●	●	●	●
KONTT	●	●	●	●	●	●
KR	●	●	●	●	●	●
L	●	●	●	●	●	●
LEAD Orientation de l'outil Polyn. d'orientation	 - -	 - -	 - -	 - -	 - -	 - -
LEADOF	-	-	-	-	-	-
LEADON	-	-	-	-	-	-
LENTOAX	●	●	●	●	●	●
LFOF	●	●	●	●	●	●
LFON	●	●	●	●	●	●
LFPOS	●	●	●	●	●	●
LFTXT	●	●	●	●	●	●
LFWP	●	●	●	●	●	●
LIFTFAST	●	●	●	●	●	●
LIMS	●	●	●	●	●	●
LLI	●	●	●	●	●	●
LN	●	●	●	●	●	●
LOCK	●	●	●	●	●	●
LONGHOLE	-	-	-	-	-	-
LOOP	●	●	●	●	●	●

Instructions M ... R

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
M0	●	●	●	●	●	●
M1	●	●	●	●	●	●
M2	●	●	●	●	●	●
M3	●	●	●	●	●	●
M4	●	●	●	●	●	●
M5	●	●	●	●	●	●
M6	●	●	●	●	●	●
M17	●	●	●	●	●	●
M19	●	●	●	●	●	●
M30	●	●	●	●	●	●
M40	●	●	●	●	●	●
M41 ... M45	●	●	●	●	●	●
M70	●	●	●	●	●	●
MASLDEF	-	-	-	-	-	-
MASLDEL	-	-	-	-	-	-
MASLOF	-	-	-	-	-	-
MASLOFS	-	-	-	-	-	-
MASLON	-	-	-	-	-	-
MATCH	●	●	●	●	●	●
MAXVAL	●	●	●	●	●	●
MCALL	●	●	●	●	●	●
MEAC	-	○	○	-	○	○
MEAFRAME	●	●	●	●	●	●
MEAS	●	●	●	●	●	●
MEASA	-	○	○	-	○	○
MEASURE	●	●	●	●	●	●
MEAW	●	●	●	●	●	●
MEAWA	-	○	○	-	○	○
MI	●	●	●	●	●	●
MINDEX	●	●	●	●	●	●
MINVAL	●	●	●	●	●	●
MIRROR	●	●	●	●	●	●
MMC	●	●	●	●	●	●
MOD	●	●	●	●	●	●
MODAXVAL	●	●	●	●	●	●
MOV	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
MOVT	●	●	●	●	●	●
MSG	●	●	●	●	●	●
MVTOOL	●	●	●	●	●	●
N	●	●	●	●	●	●
NAMETOINT	●	●	●	●	●	●
NCK	●	●	●	●	●	●
NEWCONF	●	●	●	●	●	●
NEWMT	●	●	●	●	●	●
NEWT	-	-	-	-	-	-
NORM	●	●	●	●	●	●
NOT	●	●	●	●	●	●
NPROT	●	●	●	●	●	●
NPROTDEF	●	●	●	●	●	●
NUMBER	●	●	●	●	●	●
OEMIPO1	-	-	-	-	-	-
OEMIPO2	-	-	-	-	-	-
OF	●	●	●	●	●	●
OFFN	●	●	●	●	●	●
OMA1	-	-	-	-	-	-
OMA2	-	-	-	-	-	-
OMA3	-	-	-	-	-	-
OMA4	-	-	-	-	-	-
OMA5	-	-	-	-	-	-
OR	●	●	●	●	●	●
ORIAXES	-	-	-	-	-	-
ORIAXPOS	-	-	-	-	-	-
ORIC	-	-	-	-	-	-
ORICONCCW	-	-	-	-	-	-
ORICONCW	-	-	-	-	-	-
ORICONIO	-	-	-	-	-	-
ORICONTO	-	-	-	-	-	-
ORICURVE	-	-	-	-	-	-
ORID	-	-	-	-	-	-
ORIEULER	-	-	-	-	-	-
ORIMKS	-	-	-	-	-	-
ORIPATH	-	-	-	-	-	-
ORIPATHS	-	-	-	-	-	-
ORIPLANE	-	-	-	-	-	-

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
ORIRESET	-	-	-	-	-	-
ORIROTA	-	-	-	-	-	-
ORIROTC	-	-	-	-	-	-
ORIROTR	-	-	-	-	-	-
ORIROTT	-	-	-	-	-	-
ORIRPY	-	-	-	-	-	-
ORIRPY2	-	-	-	-	-	-
ORIS	-	-	-	-	-	-
ORISOF	-	-	-	-	-	-
ORISON	-	-	-	-	-	-
ORIVECT	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT1	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT2	-	-	-	-	-	-
ORIWKS	-	-	-	-	-	-
OS	○	○	○	○	○	○
OSB	○	○	○	○	○	○
OSC	-	-	-	-	-	-
OSCILL	○	○	○	○	○	○
OSCTRL	○	○	○	○	○	○
OSD	-	-	-	-	-	-
OSE	○	○	○	○	○	○
OSNSC	●	●	●	●	●	●
OSOF	-	-	-	-	-	-
OSP1	●	●	●	●	●	●
OSP2	●	●	●	●	●	●
OSS	-	-	-	-	-	-
OSSE	-	-	-	-	-	-
OST	-	-	-	-	-	-
OST1	●	●	●	●	●	●
OST2	●	●	●	●	●	●
OTOL	●	●	●	●	●	●
OVR	●	●	●	●	●	●
OVRA	●	●	●	●	●	●
OVRRAP	●	●	●	●	●	●
P	●	●	●	●	●	●
PAROT	●	●	●	●	●	●
PAROTOF	●	●	●	●	●	●
PCALL	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
PDELAYOF	-	-	-	-	-	-
PDELAYON	-	-	-	-	-	-
PHI	-	-	-	-	-	-
PHU	●	●	●	●	●	●
PL	-	-	-	-	-	-
PM	●	●	●	●	●	●
PO	-	-	-	-	-	-
POCKET3	-	-	-	-	-	-
POCKET4	-	-	-	-	-	-
POLF	●	●	●	●	●	●
POLFA	●	●	●	●	●	●
POLFMASK	●	●	●	●	●	●
POLFMLIN	●	●	●	●	●	●
POLY	-	-	-	-	-	-
POLYPATH	-	-	-	-	-	-
PON	-	-	-	-	-	-
PONS	-	-	-	-	-	-
POS	●	●	●	●	●	●
POSA	●	●	●	●	●	●
POSM	●	●	●	●	●	●
POSMT	-	-	-	-	-	-
POSP	●	●	●	●	●	●
POSRANGE	●	●	●	●	●	●
POT	●	●	●	●	●	●
PR	●	●	●	●	●	●
PREPRO	●	●	●	●	●	●
PRESETON	●	●	●	●	●	●
PRESETONS	●	●	●	●	●	●
PRIO	●	●	●	●	●	●
PRLOC	●	●	●	●	●	●
PROC	●	●	●	●	●	●
PROTA	●	●	●	●	●	●
PROTD	●	●	●	●	●	●
PROTS	●	●	●	●	●	●
PSI	-	-	-	-	-	-
PTP	●	●	●	●	●	●
PTPG0	●	●	●	●	●	●
PTPWOC	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
PUNCHACC	-	-	-	-	-	-
PUTFTOC	●	●	●	●	●	●
PUTFTOCF	●	●	●	●	●	●
PW	○	○	○	○	○	○
QU	●	●	●	●	●	●
R...	●	●	●	●	●	●
RAC	●	●	●	●	●	●
RDISABLE	●	●	●	●	●	●
READ	●	●	●	●	●	●
REAL	●	●	●	●	●	●
RELEASE	●	●	●	●	●	●
REP	●	●	●	●	●	●
REPEAT	●	●	●	●	●	●
REPEATB	●	●	●	●	●	●
REPOSA	●	●	●	●	●	●
REPOSH	●	●	●	●	●	●
REPOSHA	●	●	●	●	●	●
REPOSL	●	●	●	●	●	●
REPOSQ	●	●	●	●	●	●
REPOSQA	●	●	●	●	●	●
RESETMON	●	●	●	●	●	●
RET	●	●	●	●	●	●
RETB	●	●	●	●	●	●
RIC	●	●	●	●	●	●
RINDEX	●	●	●	●	●	●
RMB	●	●	●	●	●	●
RME	●	●	●	●	●	●
RMI	●	●	●	●	●	●
RMN	●	●	●	●	●	●
RND	●	●	●	●	●	●
RNDM	●	●	●	●	●	●
ROT	●	●	●	●	●	●
ROTS	●	●	●	●	●	●
ROUND	●	●	●	●	●	●
ROUNDUP	●	●	●	●	●	●
RP	●	●	●	●	●	●
RPL	●	●	●	●	●	●
RT	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
RTLIOF	●	●	●	●	●	●
RTLION	●	●	●	●	●	●

Instructions S ... Z

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
S	●	●	●	●	●	●
SAVE	●	●	●	●	●	●
SBLOF	●	●	●	●	●	●
SBLON	●	●	●	●	●	●
SC	●	●	●	●	●	●
SCALE	●	●	●	●	●	●
SCC	●	●	●	●	●	●
SCPARA	●	●	●	●	●	●
SD	○	○	○	○	○	○
SET	●	●	●	●	●	●
SETAL	●	●	●	●	●	●
SETDNO	●	●	●	●	●	●
SETINT	●	●	●	●	●	●
SETM	-	-	●	-	-	●
SETMS	●	●	●	●	●	●
SETMS(n)	●	●	●	●	●	●
SETMTH	●	●	●	●	●	●
SETPIECE	●	●	●	●	●	●
SETTA	●	●	●	●	●	●
SETTCOR	●	●	●	●	●	●
SETTIA	●	●	●	●	●	●
SF	●	●	●	●	●	●
SIN	●	●	●	●	●	●
SIRELAY	-	-	-	-	-	-
SIRELIN	-	-	-	-	-	-
SIRELOUT	-	-	-	-	-	-
SIRELTIME	-	-	-	-	-	-

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
SLOT1	-	-	-	-	-	-
SLOT2	-	-	-	-	-	-
SOFT	●	●	●	●	●	●
SOFTA	●	●	●	●	●	●
SON	-	-	-	-	-	-
SONS	-	-	-	-	-	-
SPATH	●	●	●	●	●	●
SPCOF	●	●	●	●	●	●
SPCON	●	●	●	●	●	●
SPI	●	●	●	●	●	●
SPIF1	-	-	-	-	-	-
SPIF2	-	-	-	-	-	-
SPLINEPATH	○	○	○	○	○	○
SPN	-	-	-	-	-	-
SPOF	-	-	-	-	-	-
SPOS	●	●	●	●	●	●
SPOSA	●	●	●	●	●	●
SPP	-	-	-	-	-	-
SPRINT	●	●	●	●	●	●
SQRT	●	●	●	●	●	●
SR	●	●	●	●	●	●
SRA	●	●	●	●	●	●
ST	●	●	●	●	●	●
STA	●	●	●	●	●	●
START	-	-	●	-	-	●
STARTFIFO	●	●	●	●	●	●
STAT	●	●	●	●	●	●
STOLF	●	●	●	●	●	●
STOPFIFO	●	●	●	●	●	●
STOPRE	●	●	●	●	●	●
STOPREOF	●	●	●	●	●	●
STRING	●	●	●	●	●	●
STRINGFELD	●	●	●	●	●	●
STRINGIS	●	●	●	●	●	●
STRLEN	●	●	●	●	●	●
SUBSTR	●	●	●	●	●	●
SUPA	●	●	●	●	●	●
SVC	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
SYNFCT	●	●	●	●	●	●
SYNR	●	●	●	●	●	●
SYNRW	●	●	●	●	●	●
SYNW	●	●	●	●	●	●
T	●	●	●	●	●	●
TAN	●	●	●	●	●	●
TANG	○	○	○	○	○	○
TANGDEL	○	○	○	○	○	○
TANGOF	○	○	○	○	○	○
TANGON	○	○	○	○	○	○
TCA (828D : _TCA)	●	●	●	●	●	●
TCARR	●	●	●	●	●	●
TCI	●	●	●	●	●	●
TCOABS	●	●	●	●	●	●
TCOFR	●	●	●	●	●	●
avec TCOFRX	●	●	●	●	●	●
avec TCOFRY	●	●	●	●	●	●
TCOFRZ	●	●	●	●	●	●
THETA	-	-	-	-	-	-
TILT	-	-	-	-	-	-
TLIFT	○	○	○	○	○	○
TML	●	●	●	●	●	●
TMOF	●	●	●	●	●	●
TMON	●	●	●	●	●	●
TO	●	●	●	●	●	●
TOFF	●	●	●	●	●	●
TOFFL	●	●	●	●	●	●
TOFFOF	●	●	●	●	●	●
TOFFON	●	●	●	●	●	●
TOFFR	●	●	●	●	●	●
TOFRAME	●	●	●	●	●	●
TOFRAMEX	●	●	●	●	●	●
TOFRAMEY	●	●	●	●	●	●
TOFRAMEZ	●	●	●	●	●	●
TOLOWER	●	●	●	●	●	●
TOOLENV	●	●	●	●	●	●
TOOLGNT	●	●	●	●	●	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
TOOLGT	●	●	●	●	●	●
TOROT	●	●	●	●	●	●
TOROTOF	●	●	●	●	●	●
TOROTX	●	●	●	●	●	●
TOROTY	●	●	●	●	●	●
TOROTZ	●	●	●	●	●	●
TOUPPER	●	●	●	●	●	●
TOWBCS	●	●	●	●	●	●
TOWKCS	●	●	●	●	●	●
TOWMCS	●	●	●	●	●	●
TOWSTD	●	●	●	●	●	●
TOWTCS	●	●	●	●	●	●
TOWWCS	●	●	●	●	●	●
TR	●	●	●	●	●	●
TRAANG	○	○	○	-	-	-
TRACON	○	○	○	-	-	-
TRACYL	○	○	○	○	○	○
TRAFOOF	●	●	●	●	●	●
TRAILOF	●	●	●	●	●	●
TRAILON	●	●	●	●	●	●
TRANS	●	●	●	●	●	●
TRANSMIT	○	○	○	○	○	○
TRAORI	-	-	-	-	-	-
TRUE	●	●	●	●	●	●
TRUNC	●	●	●	●	●	●
TU	●	●	●	●	●	●
TURN	●	●	●	●	●	●
ULI	●	●	●	●	●	●
UNLOCK	●	●	●	●	●	●
UNTIL	●	●	●	●	●	●
UPATH	●	●	●	●	●	●
VAR	●	●	●	●	●	●
VELOLIM	●	●	●	●	●	●
VELOLIMA	●	●	●	●	●	●
WAITC	●	●	●	●	●	●
WAITE	-	-	●	-	-	●
WAITENC	●	●	●	●	●	●
WAITM	-	-	●	-	-	●

Instruction	SINUMERIK 828D					
● Standard ○ Option - Non disponible	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gce62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gce82)	SW24x(5) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse42)	SW26x(3) Logiciel CN G-Tech Exportation (gse62)	SW28x(1) Logiciel CN G-Tech Adv. Exporta-tion (gse82)
WAITMC	-	-	●	-	-	●
WAITP	●	●	●	●	●	●
WAITS	●	●	●	●	●	●
WALCS0	●	●	●	●	●	●
WALCS1	●	●	●	●	●	●
WALCS2	●	●	●	●	●	●
WALCS3	●	●	●	●	●	●
WALCS4	●	●	●	●	●	●
WALCS5	●	●	●	●	●	●
WALCS6	●	●	●	●	●	●
WALCS7	●	●	●	●	●	●
WALCS8	●	●	●	●	●	●
WALCS9	●	●	●	●	●	●
WALCS10	●	●	●	●	●	●
WALIMOF	●	●	●	●	●	●
WALIMON	●	●	●	●	●	●
WHEN	●	●	●	●	●	●
WHENEVER	●	●	●	●	●	●
WHILE	●	●	●	●	●	●
WORKPIECE	●	●	●	●	●	●
WRITE	●	●	●	●	●	●
WRTPR	●	●	●	●	●	●
X	●	●	●	●	●	●
XOR	●	●	●	●	●	●
Y	●	●	●	●	●	●
Z	●	●	●	●	●	●

17.3 Adresses

17.3.1 Lettres adresses

Lettre	Signification	Extension numérique
A	Descripteur d'adresse réglable	x
B	Descripteur d'adresse réglable	x
C	Descripteur d'adresse réglable	x
D	Activation/désactivation de la correction de longueur d'outil, de l'arête tranchante de l'outil	
E	Descripteur d'adresse réglable	x
F	Avance Temporisation en secondes	x
G	Instruction G	
H	Fonction H	x
I	Descripteur d'adresse réglable	x
J	Descripteur d'adresse réglable	x
K	Descripteur d'adresse réglable	x
L	Sous-programmes, appel de...	
M	Fonction M	x
N	Numéro de bloc secondaire	
O	inutilisé	
P	Nombre d'exécutions du programme	
Q	Descripteur d'adresse réglable	x
R	Descripteur de variable (paramètres R) Descripteur de variable réglable (sans extension numérique)	x
S	Valeur de broche Temporisation en tours de broche	x x
T	numéro d'outil	x
U	Descripteur d'adresse réglable	x
V	Descripteur d'adresse réglable	x
W	Descripteur d'adresse réglable	x
X	Descripteur d'adresse réglable	x
Y	Descripteur d'adresse réglable	x
Z	Descripteur d'adresse réglable	x
%	Caractère de début et de séparation lors du transfert de fichiers	
:	Numéro de bloc principal	
/	Bloc optionnel	

17.3.2 Adresses fixes

Adresses fixes sans extension axiale

Descripteur d'adresse	Type d'adresse	Modale/ bloc par bloc (non modale)	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Type de donnée de la valeur affectée
L	Numéro de sous-programme	b									INT sans signe
P	Nombre d'exécutions du sous-programme	b									INT sans signe
N	Numéro de bloc	b									INT sans signe
G	Instruction G	Voir liste des fonctions G									INT sans signe
F	Avance, arrêt temporisé	m, s	x							x	REAL sans signe
OVR	correction	m									REAL sans signe
OVRRAP	Correction pour vitesse rapide	m									REAL sans signe
S	Broche, arrêt temporisé	m, s								x	REAL sans signe
SPOS	Position de broche	m				x	x	x			REAL
SCC	Affectation d'un axe transversal à G96 /G961/G962	m									REAL
SPOSA	Position de broche au-delà des limites de bloc	m				x	x	x			REAL
T	Numéro d'outil	m								x	INT sans signe

Descripteur d'adresse	Type d'adresse	Modale/ bloc par bloc (non modale)	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Type de donnée de la valeur affectée
D	Numéro de correction	m								x	INT sans signe
M, H	Fonctions auxiliaires	b								x	M : INT sans signe H : REAL

Adresses fixes avec extension axiale

Descripteur d'adresse	Type d'adresse	Modale/ bloc par bloc (non modale)	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Type de donnée de la valeur affectée
AX	Descripteur d'axe variable	[1)]	x	x	x	x	x	x			REAL
IP	Paramètre d'interpolation variable	b	x	x	x	x	x				REAL
POS	Axe de positionnement	m	x	x	x	x	x	x	x		REAL
POSA	Axe de positionnement au-delà des limites de bloc	m	x	x	x	x	x	x	x		REAL
POSP	Positionnement par trajets partiels (oscillation)	m	x	x	x	x	x	x			REAL : Position finale Real : Longueur de pièce INT : option
MOV	Démarrage de l'axe de positionnement	m	x	x	x	x	x	x	x		REAL

Descripteur d'adresse	Type d'adresse	Modale/ bloc par bloc (non modale)	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Type de donnée de la valeur affectée
PO	Coefficient de polynôme	b	x	x		x	x	x			REAL sans signe
FA	Avance axiale	m	x							x	REAL sans signe
FL	Limite d'avance axiale	m	x								REAL sans signe
OVRA	Correction axiale	m	x								REAL sans signe
ACC	Accélération axiale	m									REAL sans signe
VELOLIM	Limitation axiale de vitesse	m									REAL sans signe
JERKLIM	Limitation axiale des à-coups	m									REAL sans signe
ACCLIMA	Limitation axiale de l'accélération de l'axe asservi	m									REAL sans signe
VELOLIMA	Limitation axiale de la vitesse de l'axe asservi	m									REAL sans signe
JERKLIMA	Limitation axiale des à-coups de l'axe asservi	m									REAL sans signe
FMA	Avance synchrone axiale	m									REAL sans signe
STA	Durée axiale des passes à lécher	m									REAL sans signe
SRA	Distance de retrait axiale suite à action externe	m									REAL sans signe

Descripteur d'adresse	Type d'adresse	Modale/ bloc par bloc (non modale)	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Type de donnée de la valeur affectée
OS	Activation/ désactivation de l'oscillation	m									INT sans signe
OST1	Temps d'arrêt au point d'inversion gauche (oscillation)	m									REAL
OST2	Temps d'arrêt au point d'inversion droit (oscillation)	m									REAL
OSP1	Point d'inversion gauche (oscillation)	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSP2	Point d'inversion droit (oscillation)	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSB	Point de départ de l'oscillation	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSE	Point d'arrêt de l'oscillation	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSNSC	Nombre de passes à lécher, oscillation	m									INT sans signe
OSCTRL	Options d'oscillation	m									INT sans signe : options d'activation, INT sans signe : options de désactivation
OSCILL	Affectation des axes d'oscillation, activation de l'oscillation	m									Axes : 1 à 3 axes de pénétration

Descripteur d'adresse	Type d'adresse	Modale/ bloc par bloc (non modale)	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Type de donnée de la valeur affectée
FDA	Avance axiale pour correction par manivelle	b	x								REAL sans signe
FGREF	Rayon de référence	m	x	x							REAL sans signe
POLF	Position LIFTFAST	m	x	x							REAL sans signe
FXS	Activation de l'accostage de butée	m									INT sans signe
FXST	Limite de couple pour l'accostage de butée	m									REAL
FXSW	Fenêtre de surveillance pour l'accostage de butée	m									REAL
FOC	Déplacement avec couple limité à effet non modal	b									REAL
FOCON	Activation à effet modal du déplacement avec couple limité	m									REAL
FOCOF	Désactivation à effet modal du déplacement avec couple limité	m									REAL
MEASA	Mesure axiale avec effacement de la distance restant à parcourir	b									INT Mode et 1 - 4 événements déclencheurs

Descripteur d'adresse	Type d'adresse	Modale/ bloc par bloc (non modale)	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Type de donnée de la valeur affectée
MEAWA	Mesure axiale sans effacement de la distance restant à parcourir	b									INT Mode et 1 - 4 événements déclencheurs
MEAC	Mesure cyclique	b									INT Mode et 1 - 4 événements déclencheurs

1) Points finaux absolus : fonction modale, points finaux relatifs : fonction non modale, sinon modale / non modale en fonction de l'instruction G définissant la syntaxe

17.3.3 Adresses réglables

Descripteur d'adresse (réglage par défaut)	Type d'adresse	Modale/ bloc par bloc (non modale)	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Nombre max.	Type de donnée de la valeur affectée
Valeurs d'axe et points finaux											
X, Y, Z, A, B, C	Axe	1)	x	x	x	x				8	REAL
AP	Angle polaire	m/b1)	x	x	x					1	REAL
RP	Rayon polaire	m/b1)	x	x	x					1	REAL sans signe
Orientation de l'outil											
A2, B2, C2	Angles d'Euler ou RPY	b								3	REAL
A3, B3, C3	Composantes du vecteur de direction	b								3	REAL

Descripteur d'adresse (réglage par défaut)	Type d'adresse	Modale/ bloc par bloc (non modale)	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Nombre max.	Type de donnée de la valeur affectée
A4, B4, C4 pour début de bloc	Composantes du vecteur normal	b								3	REAL
A5, B5, C5 pour fin de bloc	Composantes du vecteur normal	b								3	REAL
A6, B6, C6	Composantes du vecteur de direction	b								3	REAL
A7, B7, C7	Composantes d'orientation intermédiaire	b								3	REAL
LEAD	Angle d'avance	m								1	REAL
THETA	Angle de rotation Rotation autour de l'orientation de l'outil	m		x	x					1	REAL
TILT	Angle latéral	m								1	REAL
ORIS	Modification de l'orientation (rapportée à la trajectoire)	m								1	REAL
Paramètres d'interpolation											
I, J, K	Paramètres d'interpolation Coordonnées du point intermédiaire	b		x[2)]	x[2)]					3	REAL
I1, J1, K1		b	x	x	x					3	REAL
RPL	Rotation dans le plan	b								1	REAL
CR	Rayon du cercle	b								1	REAL sans signe
AR	Angle au centre	b								1	REAL sans signe
TURN	Nombre de tours pour une hélice	b								1	INT sans signe
PL	Longueur d'intervalle de paramètres	b								1	REAL sans signe
PW	Poids de point	b								1	REAL sans signe

Descripteur d'adresse (réglage par défaut)	Type d'adresse	Modale/ bloc par bloc (non modale)	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Nombre max.	Type de donnée de la valeur affectée
SD	Degré de spline	m								1	INT sans signe
TU	Angle d'axe	b								1	INT sans signe
STAT	Position des articulations	m								1	INT sans signe
SF	Décalage du point de départ pour filetage	m								1	REAL
DISCL	Distance de sécurité ARD	b								1	REAL sans signe
DISR	Distance de repositionnement / distance ARD	b								1	REAL sans signe
DISPR	Différence sur le contour pour repositionnement	b								1	REAL sans signe
ALF	Angle de relèvement rapide	m								1	INT sans signe
DILF	Longueur de relèvement rapide	m								1	REAL
FP	Point fixe : Numéro du point fixe à accoster	b								1	INT sans signe
RNDM	Arrondissement modal	m								1	REAL sans signe
RND	Arrondissement non modal	b								1	REAL sans signe
CHF	Chanfrein non modal	b								1	REAL sans signe
CHR	Chanfrein dans le sens de déplacement initial	b								1	REAL sans signe
ANG	Angle d'élément de contour	b								1	REAL
ISD	Profondeur de pénétration	m								1	REAL
DISC	Surhaussement de l'arc de raccordement Correction du rayon d'outil	m								1	REAL sans signe

Descripteur d'adresse (réglage par défaut)	Type d'adresse	Modale/ bloc par bloc (non modale)	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Nombre max.	Type de donnée de la valeur affectée
OFFN	Offset sur contour normal	m								1	REAL
DITS	Trajectoire d'approche en filetage	m								1	REAL
DITE	Trajectoire de dégagement en filetage	m								1	REAL
Critères de transition entre blocs											
ADIS	Distance de transition	m								1	REAL sans signe
ADISPOS	Distance de transition pour vitesse rapide	m								1	REAL sans signe
Mesure											
MEAS	Mesure avec palpeur à déclenchement	b								1	INT sans signe
MEAW	Mesure avec palpeur à déclenchement sans suppression de la distance restant à parcourir	b								1	INT sans signe
Comportement des axes et des broches											
LIMS	Limitation de la vitesse de rotation de la broche	m								1	REAL sans signe
COARSEA	Mode de changement de bloc : arrêt précis grossier axial	m									
FINEA	Mode de changement de bloc : arrêt précis fin axial	m									
IPOENDA	Mode de changement de bloc : arrêt interpolateur axial	m									

Descripteur d'adresse (réglage par défaut)	Type d'adresse	Modale/ bloc par bloc (non modale)	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Nombre max.	Type de donnée de la valeur affectée
DIACYCOFA	Axe transversal : désactivation de la programmation axiale du diamètre dans les cycles	m									
DIAM90A	Axe transversal : programmation axiale du diamètre pour G90	m									
DIAMCHAN	Axe transversal : prise en compte de tous les plans transversaux dans l'état de canal de la programmation de diamètre	m									
DIAMCHANA	Axe transversal : prise en compte de l'état de canal de la programmation de diamètre	m									
DIAMOFA	Axe transversal : désactivation de la programmation de diamètre axiale	m									
DIAMONA	Axe transversal : activation de la programmation de diamètre axiale	m									
GP	Position : programmation indirecte d'attributs de positions	m									
Avances											
FAD	Vitesse du mouvement de pénétration lente	b						x		1	REAL sans signe

Descripteur d'adresse (réglage par défaut)	Type d'adresse	Modale/ bloc par bloc (non modale)	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Nombre max.	Type de donnée de la valeur affectée
FD	Avance tangentielle pour correction par manivelle	b								1	REAL sans signe
FRC	Avance pour rayon et chanfrein	b								1	REAL sans signe
FRCM	Avance modale pour rayon et chanfrein	m								1	REAL sans signe
FB	Avance non modale	b								1	REAL sans signe
Grignotage/poinçonnage											
SPN	Nombre de distances partielles par bloc	b								1	INT
SPP	Longueur d'une distance partielle	m								1	REAL
Rectification											
ST	Durée des passes à lécher	b								1	REAL sans signe
SR	Distance de retrait	b								1	REAL sans signe
Sélection de l'outil											
TCARR	Organe porte-outil	m								1	INT
Gestion des outils											
DL	Correction totale d'outil	m								1	INT
Adresses OEM											
OMA1	Adresse OEM 1	m		x	x	x				1	REAL
OMA2	Adresse OEM 2	m		x	x	x				1	REAL
OMA3	Adresse OEM 3	m		x	x	x				1	REAL
OMA4	Adresse OEM 4	m		x	x	x				1	REAL
OMA5	Adresse OEM 5	m		x	x	x				1	REAL
Divers											

Descripteur d'adresse (réglage par défaut)	Type d'adresse	Modale/ bloc par bloc (non modale)	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Nombre max.	Type de donnée de la valeur affectée
CUTMOD	Activation de la modification des données de tranchant des outils orientables	m									INT
TOFF	Offset de longueur d'outil parallèlement à l'axe géométrique indiqué	m									
TOFFL	Offset de longueur d'outil dans le sens de la composante de longueur d'outil L1, L2 ou L3	m									
TOFFR	Offset de rayon d'outil	m									

1) Points finaux absolus : fonction modale, points finaux relatifs : fonction non modale, sinon modale / non modale en fonction de l'instruction G définissant la syntaxe

2) Lorsqu'ils sont utilisés en tant que centres de cercle les paramètres IPO agissent de façon relative. Ils peuvent être programmés de manière absolue avec AC. Lorsque la signification est différente (par ex. pas du filet), la modification d'adresse est ignorée.

17.4 Instructions G

Les instructions G sont réparties en groupes G. Dans les programmes pièce ou les actions synchrones, on ne peut écrire qu'une instruction G d'un groupe G dans un bloc. Une instruction G peut être modale ou non modale.

Modale : jusqu'à la programmation d'une autre instruction G du même groupe G.

Groupes G

- Groupes G 1 à 15 (Page 530)
- Groupes G 16 à 30 (Page 530)
- Groupes G 31 à 45 (Page 539)
- Groupes G 46 à 62 (Page 530)
- Groupes G : Légende des tableaux (Page 530)

Tableau 17-1

Groupe G 1 : instructions de déplacement modales						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
G0	1	Déplacement à vitesse rapide	+	m		
G1	2	Interpolation linéaire	+	m	x	
G2	3	Interpolation circulaire sens horaire	+	m		
G3	4	Interpolation circulaire sens antihoraire	+	m		
CIP	5	Interpolation circulaire avec point intermédiaire	+	m		
ASPLINE	6	Akima Spline	+	m		
BSPLINE	7	Spline B	+	m		
CSPLINE	8	Spline cubique	+	m		
POLY	9	Interpolation polynomiale	+	m		
G33	10	Filetage à pas constant	+	m		
G331	11	Taraudage	+	m		
G332	12	Retrait (taraudage)	+	m		
OEMIPO1	13	Réservé	+	m		
OEMIPO2	14	Réservé	+	m		
CT	15	Cercle avec transition tangentielle	+	m		
G34	16	Filetage avec pas en progression linéaire	+	m		
G35	17	Filetage avec pas en régression linéaire	+	m		
INVCW	18	Interpolation de développante dans le sens horaire	+	m		
INVCCW	19	Interpolation de développante dans le sens antihoraire	+	m		
G335	20	Tournage d'un filetage bombé dans le sens horaire	+	m		
G336	21	Tournage d'un filetage bombé dans le sens antihoraire	+	m		

Tableau 17-2

Groupe G 2 : instructions de déplacement non modales, arrêt temporisé						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
G4	1	Arrêt temporisé, prédéterminé dans le temps	-	b		
G63	2	Taraudage sans synchronisation	-	b		
G74	3	Accostage du point de référence avec synchronisation	-	b		
G75	4	Accostage d'un point fixe	-	b		
REPOSL	5	Réaccostage linéaire du contour	-	b		
REPOSQ	6	Réaccostage du contour en quart de cercle	-	b		
REPOSH	7	Réaccostage du contour en demi-cercle	-	b		
REPOSA	8	Réaccostage linéaire du contour avec tous les axes	-	b		
REPOSQA	9	Réaccostage du contour avec tous les axes ; axes géométriques en quart de cercle	-	b		
REPOSHA	10	Réaccostage du contour avec tous les axes ; axes géométriques en demi-cercle	-	b		
G147	11	Accostage du contour avec une droite	-	b		
G247	12	Accostage du contour avec un quart de cercle	-	b		
G347	13	Accostage du contour avec un demi-cercle	-	b		
G148	14	Retrait du contour avec une droite	-	b		
G248	15	Retrait du contour avec un quart de cercle	-	b		
G348	16	Retrait du contour avec un demi-cercle	-	b		
G5	17	Rectification en plongée oblique	-	b		
G7	18	Mouvement compensatoire pour la rectification en plongée oblique	-	b		

Tableau 17-3

Groupe G 3 : frame programmable, limitation de la zone de travail et programmation de pôle						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
TRANS	1	TRANSLATION : décalage programmable	-	b		
ROT	2	ROTATION : rotation programmable	-	b		
SCALE	3	SCALE : facteur d'échelle programmable	-	b		
MIRROR	4	MIRROR : fonction miroir programmable	-	b		
ATRANS	5	Additive TRANSLATION : décalage additif programmable	-	b		
AROT	6	Additive ROTATION : rotation programmable	-	b		
ASCALE	7	Additive SCALE : facteur d'échelle programmable	-	b		
AMIRROR	8	Additive MIRROR : fonction miroir programmable	-	b		
-	9	inutilisé	-	-		
G25	10	Limite minimale de la zone de travail / vitesse de rotation de broche minimale	-	b		

Groupe G 3 : frame programmable, limitation de la zone de travail et programmation de pôle						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
G26	11	Limite maximale de la zone de travail / vitesse de rotation de broche maximale	-	b		
G110	12	Programmation du pôle par rapport à la dernière position de consigne programmée	-	b		
G111	13	Programmation du pôle par rapport à l'origine pièce courante	-	b		
G112	14	Programmation du pôle par rapport au dernier pôle valable	-	b		
G58	15	840D sl : Décalage d'origine absolu programmable 828D : 5. décalage d'origine réglable	-	b m		
G59	16	840D sl : Décalage d'origine additif programmable 828D : 6. décalage d'origine réglable	-	b m		
ROTS	17	Rotation avec un angle solide	-	b		
AROTS	18	Rotation additive avec un angle solide	-	b		

Tableau 17-4

Groupe G 4 : FIFO						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
STARTFIFO	1	Départ FIFO Exécution avec remplissage en parallèle du tampon d'exécution	+	m	x	
STOPFIFO	2	Arrêt FIFO Arrêt de l'exécution ; remplissage du tampon d'exécution jusqu'à la reconnaissance de STARTFIFO, la saturation du tampon d'exécution ou la fin du programme	+	m		
FIFOCTRL	3	Activation de la commande automatique du tampon d'exécution	+	m		

Tableau 17-5

Groupe G 6 : Sélection du plan						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
G17	1	Sélection du plan du 1er - 2ème axe géométrique	+	m	x	
G18	2	Sélection du plan du 3ème - 1er axe géométrique	+	m		
G19	3	Sélection du plan du 2ème - 3ème axe géométrique	+	m		

Tableau 17-6

Groupe G 7 : Correction du rayon d'outil						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
G40	1	Pas de correction du rayon d'outil	+	m	x	
G41	2	Correction du rayon d'outil à gauche du contour	-	m		
G42	3	Correction du rayon d'outil à droite du contour	-	m		

Tableau 17-7

Groupe G 8 : décalage d'origine réglable						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
G500	1	Désactivation du décalage d'origine réglable (G54 ... G57, G505 ... G599)	+	m	x	
G54	2	1er décalage d'origine réglable	+	m		
G55	3	2ème décalage d'origine réglable	+	m		
G56	4	3ème décalage d'origine réglable	+	m		
G57	5	4ème décalage d'origine réglable	+	m		
G505	6	5ème décalage d'origine réglable	+	m		
...	...	...	+	m		
G599	100	99ème décalage d'origine réglable	+	m		
Les instructions G de ce groupe G vous permettent d'activer respectivement un frame utilisateur $P_UIFR[ ] réglable. G54 correspond au frame $P_UIFR[1], G505 au frame $P_UIFR[5]. Le nombre de frames utilisateur réglables et, par conséquent, le nombre d'instructions G de ce groupe G peut être réglé via PM28080 $MC_MM_NUM_USER_FRAMES.						

Tableau 17-8

Groupe G 9 : inhibition de frame						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
G53	1	Inhibition des frames actuels : frame programmable y compris frame système pour TOROT et TOFRAME et frame actif réglable (G54 ... G57, G505 ... G599)	-	b		
SUPA	2	Inhibition comme G153, y compris frames système pour le préréglage des valeurs réelles, l'effleurement, le décalage d'origine externe, PAROT y compris décalage par manivelle (DRF), [décalage d'origine externe], déplacement forcé	-	b		
G153	3	Inhibition comme G53, y compris tous les frames spécifiques au canal et/ou frames de base globaux NCU	-	b		

Tableau 17-9

Groupe G 10 : arrêt précis - contournage						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
G60	1	Arrêt précis	+	m	x	
G64	2	Contournage	+	m		
G641	3	Contournage avec arrondissement selon le critère de trajet (= distance de transition programmable)	+	m		
G642	4	Contournage avec arrondissement avec prise en compte des tolérances définies	+	m		
G643	5	Contournage avec arrondissement avec prise en compte des tolérances définies (internes au bloc)	+	m		
G644	6	Contournage avec arrondissement utilisant la dynamique maximale possible	+	m		
G645	7	Contournage avec arrondissement d'angles et changements de blocs tangentiels avec prise en compte de tolérances définies	+	m		

Tableau
17-10

Groupe G 11 : Arrêt précis à effet non modal						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
G9	1	Arrêt précis	-	b		

Tableau
17-11

Groupe G 12 : critères de changement de bloc pour arrêt précis (G60/G9)						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
G601	1	Changement de bloc lors arrêt précis fin	+	m	x	
G602	2	Changement de bloc lors arrêt précis grossier	+	m		
G603	3	Changement de bloc en fin de bloc IPO	+	m		

Tableau
17-12

Groupe G 13 : cotes de la pièce en système anglo-saxon / métrique						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
G70	1	Cotes en inch (longueurs)	+	m		
G71	2	Système de coordonnées métrique mm (longueurs)	+	m	x	

Groupe G 13 : cotes de la pièce en système anglo-saxon / métrique						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
G700	3	Système de coordonnées anglo-saxon inch, inch/min (longueurs + vitesse + variable système)	+	m		
G710	4	Système de coordonnées métrique mm, mm/min (longueurs + vitesse + variable système)	+	m		

Tableau
17-13

Groupe G 14 : cotes de la pièce en absolu/relatif						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
G90	1	Cotation absolue	+	m	x	
G91	2	Indication de cotes relatives	+	m		

Tableau
17-14

Groupe G 15 : type d'avance						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
G93	1	Avance en sens inverse du temps tr/min	+	m		
G94	2	Avance linéaire en mm/min, inch/min	+	m	x	
G95	3	Avance par tour en mm/tr, inch/tr	+	m		
G96	4	Avance par tour (comme G95) et vitesse de coupe constante	+	m		
G97	5	Avance par tour et vitesse de rotation de broche constante (vitesse de coupe constante désactivée)	+	m		
G931	6	Indication de l'avance par durée du déplacement, désactiver la vitesse tangentielle constante	+	m		
G961	7	Avance linéaire (comme G94) et vitesse de coupe constante	+	m		
G971	8	Avance linéaire et vitesse de rotation de broche constante (vitesse de coupe constante désactivée)	+	m		
G942	9	Avance linéaire et vitesse de coupe constante ou vitesse de rotation de broche constante	+	m		
G952	10	Avance par tour et vitesse de coupe constante ou vitesse de rotation de broche constante	+	m		
G962	11	Avance linéaire ou avance par tour et vitesse de coupe constante	+	m		

Groupe G 15 : type d'avance						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
G972	12	Avance linéaire ou avance par tour et vitesse de rotation de broche constante (vitesse de coupe constante désactivée)	+	m		
G973	13	Avance par tour sans limitation de vitesse de la broche et vitesse de rotation de broche constante (G97 sans LIMS pour mode ISO)	+	m		

Groupe G 16 : correction de l'avance au niveau des courbures concave et convexe						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
CFC	1	Avance constante au niveau du contour actif pour courbure concave et convexe	+	m	x	
CFTCP	2	Avance constante au point de référence de l'arête tranchante de l'outil (trajectoire du centre)	+	m		
CFIN	3	Avance constante pour courbure concave, accélération pour courbure convexe	+	m		

Groupe G 17 : correction d'outil pour comportement d'accostage / de retrait						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
NORM	1	Positionnement à la normale au point de départ/point final	+	m	x	
KONT	2	Contournement du point de départ/point final	+	m		
KONTT	3	Accostage/retrait tangentiel	+	m		
KONTC	4	Accostage/retrait à courbure continue	+	m		

Groupe G 18 : correction d'outil pour comportement aux angles						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
G450	1	Arc de raccordement (l'outil contourne les angles de la pièce sur une trajectoire circulaire)	+	m	x	
G451	2	Point d'intersection des équidistantes (l'outil s'arrête aux angles de la pièce)	+	m		

Groupe G 19 : raccordement en début de courbe de type spline						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
BNAT	1	Raccordement naturel avec le premier bloc spline	+	m	x	
BTAN	2	Raccordement tangentiel avec le premier bloc spline	+	m		
BAUTO	3	Détermination de la première section spline avec les 3 points suivants	+	m		

Groupe G 20 : raccordement en fin de courbe de type spline						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
ENAT	1	Raccordement naturel avec le bloc de déplacement suivant	+	m	x	
ETAN	2	Raccordement tangentiel avec le bloc de déplacement suivant	+	m		
EAUTO	3	Détermination de la dernière section spline avec les 3 derniers points	+	m		

Groupe G 21 : profil d'accélération						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
BRISK	1	Accélération résultante sous forme d'échelon	+	m	x	
SOFT	2	Accélération résultante limitée	+	m		
DRIVE	3	Accélération tangentielle fonction de la vitesse	+	m		

Groupe G 22 : type de correction d'outil						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
CUT2D	1	Correction d'outil 2D ½	+	m	x	
CUT2DF	2	Correction d'outil 2D ½, par rapport au frame actuel (plan incliné)	+	m		
CUT3DC	3	Correction d'outil 3D, fraisage périphérique	+	m		
CUT3DF	4	Correction d'outil 3D, fraisage en bout avec orientation non constante de l'outil	+	m		
CUT3DFS	5	Correction d'outil 3D, fraisage en bout avec orientation constante de l'outil, indépendante du frame actif	+	m		
CUT3DFF	6	Correction d'outil 3D, fraisage en bout avec orientation fixe de l'outil, dépendante du frame actif	+	m		
CUT3DCC	7	Correction d'outil 3D, fraisage périphérique avec prise en compte de surfaces de délimitation, rapportée à un outil différentiel et programmation de la trajectoire du centre de l'outil différentiel	+	m		
CUT3DCCD	8	Correction d'outil 3D, fraisage périphérique avec prise en compte de surfaces de délimitation, rapportée à un outil différentiel et programmation du contour de la surface d'usinage	+	m		
CUT2DD	9	Correction d'outil 2D ½ rapportée à un outil différentiel	+	m		
CUT2DFD	10	Correction d'outil 2D ½ rapportée à un outil différentiel, par rapport au frame actuel (plan incliné)	+	m		
CUT3DCD	11	Correction d'outil 3D rapportée à un outil différentiel, fraisage périphérique	+	m		

Groupe G 23 : surveillance anticollision sur contours intérieurs						
Instruction G	**N°[1)]**	**Signification**	**PM20150[2)]**	**E[3)]**	**STD[4)]**	
					SAG	**CM**
CDOF	1	Désactivation de la surveillance anticollision	+	m	x	
CDON	2	Activation de la surveillance anticollision	+	m		
CDOF2	3	Désactivation de la surveillance anticollision (actuellement pour CUT3DC uniquement)	+	m		

Groupe G 24 : commande anticipatrice						
Instruction G	**N°[1)]**	**Signification**	**PM20150[2)]**	**E[3)]**	**STD[4)]**	
					SAG	**CM**
FFWOF	1	Désactivation de la commande anticipatrice	+	m	x	
FFWON	2	Activation de la commande anticipatrice	+	m		

Groupe G 25 : référence pour l'orientation de l'outil						
Instruction G	**N°[1)]**	**Signification**	**PM20150[2)]**	**E[3)]**	**STD[4)]**	
					SAG	**CM**
ORIWKS	1	Orientation de l'outil dans le système de coordonnées pièce (SCP)	+	m	x	
ORIMKS	2	Orientation de l'outil dans le système de coordonnées machine (SCM)	+	m		

Groupe G 26 : mode de réaccostage pour REPOS (modal)						
Instruction G	**N°[1)]**	**Signification**	**PM20150[2)]**	**E[3)]**	**STD[4)]**	
					SAG	**CM**
RMB	1	Réaccostage du point de début de bloc	-	m		
RMI	2	Réaccostage du point d'interruption	-	m	x	
RME	3	Réaccostage du point final du bloc	-	m		
RMN	4	Réaccostage du point de contour le plus proche	-	m		

Groupe G 27 : correction d'outil pour changement d'orientation au niveau des angles saillants						
Instruction G	**N°[1)]**	**Signification**	**PM20150[2)]**	**E[3)]**	**STD[4)]**	
					SAG	**CM**
ORIC	1	les changements d'orientation aux angles saillants sont superposés au bloc circulaire à insérer	+	m	x	
ORID	2	les changements d'orientation se font avant l'exécution du bloc circulaire inséré	+	m		

Groupe G 28 : limitation de la zone de travail						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
WALIMON	1	Activation de la limitation de la zone de travail	+	m	x	
WALIMOF	2	Désactivation de la limitation de la zone de travail	+	m		

Groupe G 29 : programmation du rayon/diamètre						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
DIAMOF	1	Désactivation de la programmation modale active du diamètre spécifique au canal Cette désactivation active la programmation du rayon spécifique au canal.	+	m	x	
DIAMON	2	Activation de la programmation modale active indépendante du diamètre spécifique au canal L'effet est indépendant du mode programmé pour les cotes (G90/G91).	+	m		
DIAM90	3	Activation de la programmation modale active dépendante du diamètre spécifique au canal L'effet est dépendant du mode programmé pour les cotes (G90/G91).	+	m		
DIAMCYCOF	4	Désactivation de la programmation modale active du diamètre spécifique au canal pendant l'exécution du cycle	+	m		

Groupe G 30 : compression du bloc CN						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
COMPOF	1	Compression du bloc CN désactivée	+	m	x	
COMPON	2	Fonction de compresseur COMPON activée	+	m		
COMPCURV	3	Fonction de compresseur COMPCURV activée	+	m		
COMPCAD	4	Fonction de compresseur COMPCAD activée	+	m		
COMPSURF	5	Fonction de compresseur COMPSURF activée	+	m		

Tableau
17-15

Groupe G 31 : Instructions G OEM						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
G810	1	Instruction G OEM	-	m		
G811	2	Instruction G OEM	-	m		
G812	3	Instruction G OEM	-	m		
G813	4	Instruction G OEM	-	m		

Groupe G 31 : Instructions G OEM						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
G814	5	Instruction G OEM	-	m		
G815	6	Instruction G OEM	-	m		
G816	7	Instruction G OEM	-	m		
G817	8	Instruction G OEM	-	m		
G818	9	Instruction G OEM	-	m		
G819	10	Instruction G OEM	-	m		
Deux groupes G sont réservés à l'utilisateur OEM. Ce faisant, il autorise la programmation des fonctions spécifiques élaborées par ses soins par des services de programmation extérieurs.						

Tableau
17-16

Groupe G 32 : Instructions G OEM						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
G820	1	Instruction G OEM	-	m		
G821	2	Instruction G OEM	-	m		
G822	3	Instruction G OEM	-	m		
G823	4	Instruction G OEM	-	m		
G824	5	Instruction G OEM	-	m		
G825	6	Instruction G OEM	-	m		
G826	7	Instruction G OEM	-	m		
G827	8	Instruction G OEM	-	m		
G828	9	Instruction G OEM	-	m		
G829	10	Instruction G OEM	-	m		
Deux groupes G sont réservés à l'utilisateur OEM. Ce faisant, il autorise la programmation des fonctions spécifiques élaborées par ses soins par des services de programmation extérieurs.						

Tableau
17-17

Groupe G 33 : correction fine d'outil réglable						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
FTOCOF	1	Désactivation de la correction fine d'outil active en ligne	+	m	x	
FTOCON	2	Activation de la correction fine d'outil active en ligne	-	m		

Tableau
17-18

Groupe G 34 : lissage pour orientation de l'outil						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
OSOF	1	Désactivation du lissage constant de l'orientation de l'outil	+	m	x	
OSC	2	Lissage constant de l'orientation de l'outil	+	m		
OSS	3	Lissage de l'orientation de l'outil en fin de bloc	+	m		
OSSE	4	Lissage de l'orientation de l'outil en début et fin de bloc	+	m		
OSD	5	Arrondissement interne au bloc avec spécification de la longueur de la trajectoire	+	m		
OST	6	Arrondissement interne au bloc avec spécification de la tolérance angulaire	+	m		

Tableau
17-19

Groupe G 35 : poinçonnage et grignotage						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
SPOF	1	Coup désactivé, poinçonnage et grignotage désactivés	+	m	x	
SON	2	Grignotage ACTIVE	+	m		
PON	3	Poinçonnage ACTIVE	+	m		
SONS	4	Grignotage activé à la période d'appel de l'interpolateur	-	m		
PONS	5	Poinçonnage activé à la période d'appel de l'interpolateur	-	m		

Tableau
17-20

Groupe G 36 : poinçonnage avec temporisation						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
PDELAYON	1	Poinçonnage avec temporisation activé	+	m	x	
PDELAYOF	2	Poinçonnage avec temporisation désactivé	+	m		

Tableau
17-21

Groupe G 37 : profil d'avance						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
FNORM	1	avance normale selon DIN66025	+	m	x	
FLIN	2	avance variable linéairement	+	m		
FCUB	3	avance variable selon une courbe de type spline cubique	+	m		

Tableau
17-22

Groupe G 38 : affectation des entrées/sorties rapides pour poinçonnage/grignotage						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
SPIF1	1	E/S CN rapides pour poinçonnage/grignotage, octet 1	+	m	x	
SPIF2	2	E/S CN rapides pour poinçonnage/grignotage, octet 2	+	m		

Tableau
17-23

Groupe G 39 : précision de contour programmable						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
CPRECOF	1	Désactivation de la précision de contour programmable	+	m	x	
CPRECON	2	Précision de contour programmable activée	+	m		

Tableau
17-24

Groupe G 40 : correction constante du rayon d'outil						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
CUTCONOF	1	Correction constante du rayon d'outil désactivée	+	m	x	
CUTCONON	2	Correction constante du rayon d'outil activée	+	m		

Tableau
17-25

Groupe G 41 : possibilité d'interruption du filetage						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
LFOF	1	Possibilité d'interruption du filetage désactivée	+	m	x	
LFON	2	Possibilité d'interruption du filetage activée	+	m		

Tableau
17-26

Groupe G 42 : organe porte-outil						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
TCOABS	1	Détermination des composantes de longueur d'outil à partir de l'orientation actuelle de l'outil	+	m	x	
TCOFR	2	Détermination des composantes de longueur d'outil à partir de l'orientation du frame actif.	+	m		
TCOFRZ	3	Lors de la sélection d'outil, détermination de l'orientation de l'outil d'un frame activé, outil pointé en direction Z	+	m		
TCOFRY	4	Lors de la sélection d'outil, détermination de l'orientation de l'outil d'un frame activé, outil pointé en direction Y	+	m		
TCOFRX	5	Lors de la sélection d'outil, détermination de l'orientation de l'outil d'un frame activé, outil pointé en direction X		m		

Tableau
17-27

Groupe G 43 : sens d'accostage ARD						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
G140	1	Sens d'accostage ARD fixé par G41/G42	+	m	x	
G141	2	Sens d'accostage ARD à gauche du contour	+	m		
G142	3	Sens d'accostage ARD à droite du contour	+	m		
G143	4	Sens d'accostage ARD en fonction tangente	+	m		

Tableau
17-28

Groupe G 44 : segmentation des déplacements ARD						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
G340	1	Accostage dans l'espace, c'est-à-dire déplacement de profondeur et accostage dans le plan dans un bloc	+	m	x	
G341	2	D'abord approche dans l'axe perpendiculaire (Z), puis accostage dans le plan	+	m		

Tableau
17-29

Groupe G 45 : référence de trajectoire des axes FGROUP						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
SPATH	1	La référence trajectoire pour axes FGROUP est la longueur d'arc	+	m	x	
UPATH	2	La référence trajectoire pour axes FGROUP est le paramètre de courbe	+	m		

Groupe G 46 : choix du plan pour le relèvement rapide						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
LFTXT	1	Plan déterminé à partir de la tangente à la trajectoire et de l'orientation actuelle de l'outil	+	m	x	
LFWP	2	Plan déterminé par le plan de travail actuel (G17/G18/G19)	+	m		
LFPOS	3	Relèvement axial sur une position	+	m		

Groupe G 47 : commutation de mode pour code CN externe						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
G290	1	Activer mode de langage SINUMERIK	+	m	x	
G291	2	Activer mode de langage ISO	+	m		

Groupe G 48 : comportement d'accostage/retrait pour la correction du rayon d'outil						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
G460	1	Surveillance anticollision activée pour bloc d'accostage et de retrait	+	m	x	
G461	2	Prolonger le bloc marginal par un arc de cercle, si aucun point d'intersection dans le bloc CRO	+	m		
G462	3	Prolonger le bloc marginal par une droite, si aucun point d'intersection dans le bloc CRO	+	m		

Groupe G 49 : déplacement point à point						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
CP	1	Déplacement avec interpolation	+	m	x	
PTP	2	Déplacement point à point (déplacement d'axe synchrone)	+	m		
PTPG0	3	Déplacement point à point uniquement pour G0, sinon déplacement avec interpolation CP	+	m		
PTPWOC	4	Déplacement point à point sans les mouvements compensatoires provoqués par les changements d'orientation	+	m		

Groupe G 50 : programmation de l'orientation						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
ORIEULER	1	Orientation définie par angles d'Euler	+	m	x	
ORIRPY	2	Orientation définie par angles RPY (ordre de rotation XYZ)	+	m		
ORIVIRT1	3	Angles d'orientation définis par axes virtuels d'orientation (définition 1)	+	m		
ORIVIRT2	4	Angles d'orientation définis par axes virtuels d'orientation (définition 2)	+	m		
ORIAXPOS	5	Angles d'orientation définis par axes virtuels d'orientation avec positions d'axe rotatif	+	m		
ORIRPY2	6	Orientation définie par angles RPY (ordre de rotation ZYX)	+	m		

Groupe G 51 : programmation de l'orientation du mode d'interpolation						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
ORIVECT	1	Interpolation circulaire de grand rayon (identique avec ORIPLANE)	+	m	x	
ORIAXES	2	Interpolation linéaire des axes machine ou des axes d'orientation	+	m		

Groupe G 51 : programmation de l'orientation du mode d'interpolation						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
ORIPATH	3	Chemin d'orientation de l'outil rapporté à la trajectoire	+	m		
ORIPLANE	4	Interpolation dans le plan (identique avec ORIVECT)	+	m		
ORICONCW	5	Interpolation sur une enveloppe de cône dans le sens horaire	+	m		
ORI-CONCCW	6	Interpolation sur une enveloppe de cône dans le sens antihoraire	+	m		
ORICONIO	7	Interpolation sur une enveloppe de cône avec indication d'une orientation intermédiaire	+	m		
ORICONTO	8	Interpolation sur une enveloppe de cône avec transition tangentielle	+	m		
ORICURVE	9	Interpolation avec une courbe 3D additionnelle pour l'orientation	+	m		
ORIPATHS	10	Orientation de l'outil rapportée à la trajectoire, une cassure dans le tracé de l'orientation est lissée	+	m		

Tableau
17-30

Groupe G 52 : rotation de frame par rapport à la pièce						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
PAROTOF	1	Rotation de frame par rapport à la pièce désactivée	+	m	x	
PAROT	2	Rotation de frame par rapport à la pièce activée Oriente le système de coordonnées pièce sur la pièce.	+	m		

Groupe G 53 : rotation de frame par rapport à l'outil						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
TOROTOF	1	Rotation de frame par rapport à l'outil désactivée	+	m	x	
TOROT	2	Orienter l'axe Z du SCP parallèlement à l'orientation de l'outil par rotation du frame	+	m		
TOROTZ	3	Identique à TOROT	+	m		
TOROTY	4	Orienter l'axe Y du SCP parallèlement à l'orientation de l'outil par rotation du frame	+	m		
TOROTX	5	Orienter l'axe X du SCP parallèlement à l'orientation de l'outil par rotation du frame	+	m		
TOFRAME	6	Orienter l'axe Z du SCP parallèlement à l'orientation de l'outil par rotation du frame	+	m		
TOFRAMEZ	7	Identique à TOFRAME	+	m		
TOFRAMEY	8	Orienter l'axe Y du SCP parallèlement à l'orientation de l'outil par rotation du frame	+	m		
TOFRAMEX	9	Orienter l'axe X du SCP parallèlement à l'orientation de l'outil par rotation du frame	+	m		

Groupe G 54 : rotation vectorielle pour la programmation polynomiale						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
ORIROTA	1	Rotation vectorielle absolue	+	m	x	
ORIROTR	2	Rotation vectorielle relative	+	m		
ORIROTT	3	Rotation vectorielle tangentielle	+	m		
ORIROTC	4	Vecteur de rotation tangentiel à la tangente à la trajectoire	+	m		

Groupe G 55 : déplacement en rapide avec/sans interpolation linéaire						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
RTLION	1	Déplacement à vitesse rapide avec interpolation linéaire activé	+	m	x	
RTLIOF	2	Déplacement à vitesse rapide avec interpolation linéaire désactivé Déplacement à vitesse rapide réalisé avec interpolation axiale individuelle.	+	m		

Groupe G 56 : prise en compte du calcul de l'usure de l'outil						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
TOWSTD	1	Valeur de position de base pour corrections sur la longueur d'outil	+	m	x	
TOWMCS	2	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées machine (SCM)	+	m		
TOWWCS	3	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées pièce (SCP)	+	m		
TOWBCS	4	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées de base (SCB)	+	m		
TOWTCS	5	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées outil (point de référence de l'organe porte-outil T sur le mandrin du porte-outil)	+	m		
TOWKCS	6	Valeurs d'usure dans le système de coordonnées de la tête d'outil avec transformation cinétique (diffère du SCM par la rotation d'outil)	+	m		

Groupe G 57 : décélération aux angles						
Instruction G	N°[1]	Signification	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
FENDNORM	1	Décélération aux angles OFF	+	m	x	
G62	2	Décélération aux angles intérieurs lorsque la correction du rayon d'outil est activée (G41/G42)	+	m		
G621	3	Décélération à tous les angles	+	m		

Groupe G 59 : mode dynamique pour interpolation de trajectoire						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
DYNNORM	1	Dynamique normale comme jusqu'à présent	+	m	x	
DYNPOS	2	Mode de positionnement, taraudage	+	m		
DYNROUGH	3	Ebauche	+	m		
DYNSEMIFIN	4	Finition	+	m		
DYNFINISH	5	Superfinition	+	m		

Groupe G 60 : limitation de la zone de travail						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
WALCS0	1	Limitation de la zone de travail SCP désactivée	+	m	x	
WALCS1	2	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 1 actif	+	m		
WALCS2	3	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 2 actif	+	m		
WALCS3	4	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 3 actif	+	m		
WALCS4	5	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 4 actif	+	m		
WALCS5	6	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 5 actif	+	m		
WALCS6	7	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 6 actif	+	m		
WALCS7	8	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 7 actif	+	m		
WALCS8	9	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 8 actif	+	m		
WALCS9	10	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 9 actif	+	m		
WALCS10	11	Groupe de limitations de la zone de travail SCP 10 actif	+	m		

Groupe G 61 : lissage pour orientation de l'outil						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
ORISOF	1	Désactivation du lissage constant de l'orientation de l'outil	+	m	x	
ORISON	2	Activation du lissage de l'orientation de l'outil	+	m		

Groupe G 62 : mode de réaccostage pour REPOS (non modal)						
Instruction G	**N°[1]**	**Signification**	**PM20150[2]**	**E[3]**	**STD[4]**	
					SAG	**CM**
RMBBL	1	Réaccostage du point de début de bloc	-	b		
RMIBL	2	Réaccostage du point d'interruption	-	b	x	
RMEBL	3	Réaccostage du point final du bloc	-	b		
RMNBL	4	Réaccostage du point de contour le plus proche	-	b		

Groupe G 64 : frames de rectification						
Instruction G	Nº [1]	Signification Frame de rectification actif dans le canal $P_GFRAME =	PM20150[2]	E[3]	STD[4]	
					SAG	CM
GFRAME[0]	1	Frame de rectification de la gestion des données $P_GFR[0] (frame neutre)	+	m	x	
GFRAME[1]	2	Frame de rectification de la gestion des données $P_GFR[1]	+	m		
GFRAME[2]	3	Frame de rectification de la gestion des données $P_GFR[2]	+	m		
...	...		+	m		
GFRAME[100]	101	Frame de rectification de la gestion des données $P_GFR[100]	+	m		

Légende

1) Numéro interne (p. ex. pour l'interface avec l'AP)

2) Possibilité de configuration de l'instruction G en tant que position d'effacement du groupe G lors du démarrage, de la réinitialisation (Reset) ou de la fin de programme pièce (avec PM20150 $MC_GCODE_RESET_VALUES) :

+ configurable

- non configurable

3) Prise d'effet de l'instruction G :

m modale (pour l'ensemble des blocs)

b bloc par bloc (non modale)

4) Position d'effacement, voir les paramètres machine suivants :

- PM20149 $MC_GCODE_RESET_S_VALUES (Position d'effacement des groupes G (fixe))
- PM20150 $MC_GCODE_RESET_VALUES (Position d'effacement des groupes G)
- PM20151 $MC_GCODE_RESET_S_MODE (Comportement des groupes G lors du Reset (fixe))
- PM20152 $MC_GCODE_RESET_MODE (Comportement des groupes G lors du Reset)
- PM20154 $MC_EXTERN_GCODE_RESET_VALUES (Position d'effacement des groupes G en mode ISO)
- PM20156 $MC_EXTERN_GCODE_RESET_MODE (Comportement des groupes G externes lors du Reset)

SAG Réglage par défaut **S**iemens **AG**

CM Réglage par défaut **C**onstructeur de **m**achines (voir les indications du constructeur de machines)

17.5 Procédures prédéfinies

L'appel d'une procédure prédéfinie lance l'exécution d'une fonction CN prédéfinie. Contrairement à une fonction prédéfinie, une procédure prédéfinie ne fournit **aucune** valeur en retour.

Système de coordonnées					
Descripteur	**Paramètre**				**Signification**
	1.	**2.**	**3. - 15.**	**4. - 16.**	
PRESETON	AXIS*) : descripteur d'axe axe machine	REAL : décalage Preset contexte G700/G710	comme 1...	comme 2...	Forçage des valeurs réelles pour les axes programmés avec perte de l'état de référencement
PRESETONS	AXIS*) : descripteur d'axe axe machine	REAL : décalage Preset contexte G700/G710	comme 1...	comme 2...	Forçage des valeurs réelles pour les axes programmés sans perte de l'état de référencement
DRFOF					Effacement du décalage DRF pour tous les axes affectés au canal

*) A la place des descripteurs d'axes machine, vous pouvez aussi indiquer, d'une manière générale, des descripteurs d'axes géométriques ou d'axes supplémentaires, dans la mesure où une transformation cinématique univoque est possible.

Groupes d'axes					
Descripteur	**Paramètre**				**Signification**
GEOAX	**1.**	**2.**	**3. / 5.**	**4. / 6.**	Sélection d'un système de coordonnées parallèle
	INT : numéro d'axe géométrique 1 - 3	AXIS : descripteur d'axe de canal	comme 1	comme 2	
FGROUP	**1. – 8.**				Référence variable à une valeur F : détermination des axes auxquels se rapporte l'avance tangentielle Nombre maximal d'axes : 8 L'utilisation de FGROUP ( ) sans indication de paramètres permet d'activer le réglage par défaut pour la référence de valeur F.
	AXIS : descripteur d'axe de canal				
SPLINEPATH	**1.**	**2. - 9.**			Définition du groupe spline Nombre maximal d'axes : 8
	INT : groupe spline (doit être égal à 1)	AXIS : descripteur géométrique ou supplémentaire			

Groupes d'axes				
Descripteur	**Paramètre**			**Signification**
POLYPATH	**1.**	**2.**		Activation de l'interpolation polynomiale pour des groupes d'axes sélectifs
	STRING	STRING		

Déplacements conjugués							
Descripteur	**Paramètre**						**Signification**
	1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	
TANG	AXIS : nom d'axe axe asservi	AXIS : axe pilote 1	AXIS : axe pilote 2	REAL : facteur de couplage	CHAR : Option : "B" : asservissement dans le SCB "W" : asservissement dans le SCP	Optimisation CHAR : "S" : Standard "P" : autom. avec distance d'arrondissement, tolérance d'angle	Positionnement tangentiel : Définir le couplage la tangente pour l'asservissement est déterminée à partir des deux axes pilotes indiqués. Le facteur de couplage indique le rapport entre les variations angulaires de la tangente et de l'axe asservi. Il est en général égal à 1.
TANGON	AXIS : nom d'axe axe asservi	REAL : angle d'offset	REAL : distance d'arrondissement	REAL : tolérance d'angle			Positionnement tangentiel : Activer le couplage
TANGOF	AXIS : nom d'axe axe asservi						Positionnement tangentiel : Désactiver le couplage
TLIFT	AXIS : axe asservi						Positionnement tangentiel : Activer la génération de bloc intermédiaire
TRAILON	AXIS : axe asservi	AXIS : axe pilote	REAL : facteur de couplage				Activer les déplacements conjugués synchrones à l'axe
TRAILOF	AXIS : axe asservi	AXIS : axe pilote					Désactiver les déplacements conjugués synchrones à l'axe
TANGDEL	AXIS : axe asservi						Positionnement tangentiel : Supprimer le couplage

Tables de courbes						
Descripteur	**Paramètre**					**Signification**
	1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	
CTABDEF	AXIS : axe asservi	AXIS : axe pilote	INT : numéro de table	INT : comportement aux limites de la plage de déf.	STRING : indication du lieu de stockage	Activation de la définition de table Les blocs de déplacement suivants définissent la table de courbes.
CTABEND	AXIS : axe asservi	AXIS : axe pilote	INT : numéro de table	INT : comportement aux limites de la plage de déf.		Désactivation de la définition de table
CTABDEL	INT : numéro de table n	INT : numéro de table m	STRING : indication du lieu de stockage			Suppression d'une table de courbes
CTABLOCK	INT : numéro de table n					Bloque la table de courbes ayant le numéro n, c.-à-d. que cette table ne peut pas être supprimée/écrasée
CTABUNLOCK	INT : numéro de table n					Débloque la table ayant le numéro n protégée par CTABLOCK
LEADON	AXIS : axe asservi	AXIS : axe pilote	INT : numéro de table			Activation du couplage par valeur pilote
LEADOF	AXIS : axe asservi	AXIS : axe pilote				Désactivation du couplage par valeur pilote

Profil d'accélération axial		
Descripteur	**Paramètre**	**Signification**
	1. – 8.	
BRISKA	AXIS	Activation de l'accélération en échelon pour les axes programmés
SOFTA	AXIS	Activation de l'accélération d'axe avec limitation des à-coups pour les axes programmés
DRIVEA	AXIS	Activation de la caractéristique d'accélération avec coude pour les axes programmés
JERKA	AXIS	Le comportement à l'accélération, réglé à l'aide du paramètre machine $MA_AX_JERK_ENABLE, s'applique aux axes programmés.

Avance par tour			
Descripteur	**Paramètre**		**Signification**
FPRAON	**1.**	**2.**	Activation de l'avance par tour axial
	AXIS : axe pour lequel l'avance par tour est activée	AXIS : axe/broche dont est dérivée l'avance par tour. Si aucun axe n'est programmé, l'avance par tour est dérivée de la broche maître.	
FPRAOF	**1er - n-ième**		Désactivation de l'avance par tour axial L'avance par tour peut être désactivée pour plusieurs axes à la fois. Vous pouvez programmer autant d'axes qu'il est admis au maximum par bloc.
	AXIS : axes pour lesquels l'avance par tour est désactivée		
FPR	**1.**		Sélection d'un axe rotatif / d'une broche dont sera dérivée l'avance par tour de la trajectoire pour G95. Le paramétrage défini avec FPR a un effet modal.
	AXIS : axe/broche dont est dérivée l'avance par tour. Si aucun axe n'est programmé, l'avance par tour est dérivée de la broche maître.		

Transformations				
Descripteur	**Paramètre**			**Signification**
	1.	**2.**	**3.**	
TRACYL	REAL : diamètre de travail	INT : numéro de la transformation		Cylindre : transformation sur surfaces latérales Plusieurs transformations peuvent être réglées dans un même canal. Le numéro de transformation indique quelle est la transformation à activer. Quand le 2ème paramètre fait défaut, ce sont les transformations réglées avec le PM qui sont activées.
TRANSMIT	INT : numéro de la transformation			Transmit : transformation polaire Plusieurs transformations peuvent être réglées dans un même canal. Le numéro de transformation indique quelle est la transformation à activer. Quand le paramètre fait défaut, ce sont les transformations réglées avec le PM qui sont activées.

Transformations				
Descripteur	**Paramètre**			**Signification**
	1.	**2.**	**3.**	
TRAANG	REAL : angle	INT : numéro de la transformation		Transformation axe incliné Plusieurs transformations peuvent être réglées dans un même canal. Le numéro de transformation indique quelle est la transformation à activer. Quand le 2ème paramètre fait défaut, ce sont les transformations réglées avec le PM qui sont activées. Si l'angle n'est pas programmé (TRAANG (,2) ou TRAANG) le dernier angle est modal.
TRAORI	INT : numéro de la transformation			Transformation 4-5 axes Plusieurs transformations peuvent être réglées dans un même canal. Le numéro de transformation indique quelle est la transformation à activer.
TRACON	INT : numéro de la transformation	REAL : autres paramètres selon PM		Transformation en cascade La signification des paramètres dépend du type de cascade.
TRAFOOF				Désactiver la transformation

Broche			
Descripteur	**Paramètre**		**Signification**
	1	**2ème - n-ième**	
SPCON	INT : numéro de broche	INT : numéro de broche	basculement broche en mode asservissement de position
SPCOF	INT : numéro de broche	INT : numéro de broche	basculement broche en mode régulation de vitesse de rotation
SETMS	INT : numéro de broche		Déclaration de la broche en tant que broche maître pour le canal actuel Lorsque SETMS( ) est utilisé sans indication de paramètres, c'est le préréglage défini par les paramètres machine qui prend effet.

Rectification		
Descripteur	**Paramètre**	**Signification**
	1.	
GWPSON	INT : numéro de broche	Activation de la vitesse circonférentielle de meule constante Si le numéro de broche n'est pas programmé, la vitesse circonférentielle de meule constante est activée pour la broche entraînant l'outil actif.
GWPSOF	INT : numéro de broche	Désactivation de la vitesse circonférentielle de meule constante Si le numéro de broche n'est pas programmé, la vitesse circonférentielle de meule constante est désactivée pour la broche entraînant l'outil actif.

Rectification		
Descripteur	**Paramètre**	**Signification**
	1.	
TMON	INT : numéro T	Activation de la surveillance d'outil spécifique à la rectification Si aucun numéro T n'est programmé, la surveillance est activée pour l'outil actif.
TMOF	INT : numéro T	Désactivation de la surveillance d'outil Si aucun numéro T n'est programmé, la surveillance est désactivée pour l'outil actif.

Chariotage					
Descripteur	**Paramètre**				**Signification**
	1.	**2.**	**3.**	**4.**	
CONTPRON	REAL [,11] : table de contour	CHAR : type d'usinage	INT : nombre de détalonnages	INT : état du calcul	Activation de la préparation des références Les programmes de contour ou blocs CN appelés par la suite sont décomposés en déplacements élémentaires, qui sont rangés dans la table de contour. Le nombre de détalonnages est retourné.
CONTDCON	REAL [, 6] : table de contour	INT : sens d'usinage			Décodage du contour Les blocs d'un contour sont codés de façon à économiser de la capacité mémoire (un bloc par ligne de table) puis enregistrés dans la table indiquée.
EXECUTE	INT : état d'erreur				Activation de l'exécution du programme Retour à l'exécution normale du programme à partir du mode de préparation des références ou après la définition d'une zone de protection.

Exécution d'une table		
Descripteur	**Paramètre**	**Signification**
	1.	
EXECTAB	REAL [11] : élément de la table de déplacements	Exécution d'un élément d'une table de déplacements

Zones de protection						
Descripteur	**Paramètre**					**Signification**
	1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	
CPROTDEF	INT : numéro de la zone de protection	BOOL : TRUE : zone de protection orientée outil	INT : 0 : les 4ème et 5ème paramètres ne sont pas exploités 1 : le 4ème paramètre est exploité 2 : le 5ème paramètre est exploité 3 : les 4ème et 5ème paramètres sont exploités	REAL : limitation dans le sens plus	REAL : limitation dans le sens moins	Définition d'une zone de protection spécifique à un canal
NPROTDEF	INT : numéro de la zone de protection	BOOL : TRUE : zone de protection orientée outil	INT : 0 : les 4ème et 5ème paramètres ne sont pas exploités 1 : le 4ème paramètre est exploité 2 : le 5ème paramètre est exploité 3 : les 4ème et 5ème paramètres sont exploités	REAL : limitation dans le sens plus	REAL : limitation dans le sens moins	Définition d'une zone de protection spécifique à la machine

Zones de protection						
Descripteur	**Paramètre**					**Signification**
	1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	
CPROT	INT : numéro de la zone de protection	INT : option 0 : zone de protection désactivée 1 : préactivation de la zone de protection 2 : zone de protection activée 3 : préactivation de la zone de protection avec arrêt conditionnel, uniquement pour zones de protection actives	REAL : décalage de la zone de protection dans le premier axe géométrique	REAL : décalage de la zone de protection dans le deuxième axe géométrique	REAL : décalage de la zone de protection dans le troisième axe géométrique	Activation/désactivation de la zone de protection spécifique à un canal
NPROT	INT : numéro de la zone de protection	INT : option 0 : zone de protection désactivée 1 : préactivation de la zone de protection 2 : zone de protection activée 3 : préactivation de la zone de protection avec arrêt conditionnel, uniquement pour zones de protection actives	REAL : décalage de la zone de protection dans le premier axe géométrique	REAL : décalage de la zone de protection dans le deuxième axe géométrique	REAL : décalage de la zone de protection dans le troisième axe géométrique	Activation/désactivation de la zone de protection spécifique à une machine

Prétraitement des blocs / bloc par bloc		
Descripteur	**Paramètre**	**Signification**
STOPRE		Arrêt du prétraitement des blocs jusqu'à ce que tous les blocs préparés aient été exécutés
SBLOF		Inhibition du traitement bloc par bloc
SBLON		Annulation de l'inhibition du traitement bloc par bloc

Interruptions		
Descripteur	**Paramètre**	**Signification**
	1.	
DISABLE	INT : numéro de l'entrée d'interruption	La routine d'interruption affectée à l'entrée matérielle indiquée est désactivée. Même une instruction de relèvement rapide n'est pas exécutée. L'affectation entre borne d'entrée et routine d'interruption effectuée à l'aide de SETINT est conservée et peut être réactivée à l'aide de l'instruction ENABLE.
ENABLE	INT : numéro de l'entrée d'interruption	Réactivation de l'affectation de routines d'interruption qui a été désactivée via DISABLE.
CLRINT	INT : numéro de l'entrée d'interruption	Suppression de l'affectation des routines d'interruption et des attributs à une entrée d'interruption. La routine d'interruption est ainsi annulée. Lorsque survient l'interruption, aucune réaction n'a lieu.

Actions synchrones		
Descripteur	**Paramètre**	**Signification**
	1er – n-ième	
CANCEL	INT : numéro de l'action synchrone	Abandon de l'action synchrone modale ayant l'ID spécifiée. Il est également possible de spécifier plusieurs ID séparés par des virgules.

Définition de fonction					
Descripteur	**Paramètre**				**Signification**
	1.	**2.**	**3.**	**4.-7.**	
FCTDEF	INT : numéro de fonction	REAL : valeur limite inférieure	REAL : valeur limite supérieure	REAL : coefficients a0-a3	Définition d'une fonction polynôme Celle-ci est utilisée pour les fonctions SYNFCT ou PUTFTOCF.

Communication			
Descripteur	**Paramètre**		**Signification**
	1.	**2.**	
MMC	STRING : ordre	CHAR : mode d'acquittement*) "N" : sans acquittement "S" : acquittement synchrone "A" : acquittement asynchrone	ordre à l'interpréteur d'ordres IHM pour la configuration de fenêtres par l'intermédiaire du programme CN

*) Les ordres sont acquittés sur demande par les éléments assurant leur exécution (canal, CN…).

Coordination de programmes					
Descripteur	**Paramètre**				**Signification**
INIT	**1.**	**2.**	**3.**		Sélection d'un programme CN pour exécution dans un canal
	INT : numéro de canal **ou** nom du canal du PM20000*)	STRING : indication du chemin	CHAR : mode d'acquittement**)		
	1er - n-ième				
START	INT : numéro de canal **ou** nom du canal du PM20000*)				Lancement des programmes sélectionnés simultanément dans plusieurs canaux, à partir du programme en cours Cet ordre n'a aucun effet pour le canal propre.
WAITE	INT : numéro de canal **ou** nom du canal du PM20000*)				Attente de la fin du programme dans un ou plusieurs autres canaux
	1.	**2e - n-ième**			
WAITM	INT : numéro de repère	INT : numéro de canal **ou** nom du canal du PM20000*)			Attente de l'atteinte d'une marque dans les canaux spécifiés Le bloc précédent est terminé avec un arrêt précis.
WAITMC	INT : numéro de repère	INT : numéro de canal **ou** nom du canal du PM20000*)			Attente de l'atteinte d'une marque dans les canaux spécifiés L'arrêt précis n'est déclenché que si les autres canaux n'ont pas encore atteint le repère.
	1er - n-ième				
SETM	INT : numéro de repère				Positionnement d'un ou plusieurs repères pour la coordination de canaux L'exécution dans le canal propre n'en est pas affectée.
CLEARM	INT : numéro de repère				Suppression d'un ou plusieurs repères pour la coordination de canaux L'exécution dans le canal propre n'en est pas affectée.
	1er - n-ième				
WAITP	AXIS : descripteur d'axe				Attente jusqu'à ce que les axes de positionnement spécifiés, qui ont préalablement été programmés avec POSA, atteignent leur point final programmé

Coordination de programmes					
Descripteur	**Paramètre**				**Signification**
WAITS	INT : numéro de broche				Attente jusqu'à ce que les broches spécifiées, qui ont préalablement été programmées avec SPOSA, atteignent leur point final programmé
RET	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	Fin de sous-programme sans sortie de fonction à l'AP. En spécifiant le 1er paramètre (destination de saut), le retour s'effectue d'abord au bloc suivant le bloc d'appel. Ensuite, en fonction de la programmation (RET ou RETB), la recherche de la destination s'effectue selon la stratégie suivante : • RET : Recherche en direction de la fin du programme. Si la recherche est infructueuse, elle s'effectue alors en direction du début du programme. • RETB : Recherche en direction du début du programme. Si la recherche est infructueuse, elle s'effectue alors en direction de la fin du programme.
	INT (ou STRING) : destination de saut (nº de bloc / repère) pour le retour	INT : 0 : retour à la destination de saut du 1er par. > 0 : retour au bloc suivant	INT : nombre de niveaux de sous-programme à sauter	BOOL : retour au premier bloc du programme principal	
RETB	INT (ou STRING) : destination de saut (nº de bloc / repère) pour le retour	INT : 0 : retour à la destination de saut du 1er par. > 0 : retour au bloc suivant	INT : nombre de niveaux de sous-programme à sauter	BOOL : retour au premier bloc du programme principal	
	1er - n-ième				
GET	AXIS : descripteur d'axe***)				Prise en charge d'axe(s) machine Les axes indiqués doivent être libérés avec RELEASE dans l'autre canal.
GETD	AXIS : descripteur d'axe***)				Prise en charge directe d'axe(s) machine Les axes indiqués ne doivent **pas** être libérés avec RELEASE.
RELEASE	AXIS : descripteur d'axe***)				Libération d'axe(s) machine
	1.	**2.**	**3.**	**4.**	
PUTFTOC	REAL : valeur de correction	INT : numéro de paramètre	INT : numéro de canal **ou** nom du canal du PM20000*)	INT : numéro de broche	Modification de la correction fine d'outil

Coordination de programmes					
Descripteur	**Paramètre**				**Signification**
PUTFTOCF	INT : n° de la fonction	VAR REAL : valeur de référence	INT : numéro de paramètre	INT : numéro de canal **ou** nom du canal du PM20000*)	Modification de la correction fine d'outil selon une fonction définie avec FCTDEF (polynôme de 3e degré au maximum) Le numéro utilisé ici doit être spécifié pour FCTDEF.
AXTOCHAN	**1.**	**2.**	**3e - n-ième**	**4e - m-ième**	Transfert d'axes à d'autres canaux
	AXIS : descripteur d'axe	INT : numéro de canal **ou** nom du canal du PM20000*)	comme 1...	comme 2...	

*) Les noms de canaux définis par le PM20000 $MC_CHAN_NAME peuvent également être programmés à la place des numéros de canaux.

**) Les ordres sont acquittés sur demande par les éléments assurant leur exécution (canal, CN…).

***) Une broche peut également être programmée à la place de l'axe au moyen la fonction SPI : p. ex. GET(SPI(1))

Accès aux données		
Descripteur	**Paramètre**	**Signification**
CHANDATA	**1.** INT : numéro de canal	Réglage du numéro de canal pour les accès aux données de canal (admissible uniquement dans le bloc d'initialisation). Les accès suivants se rapportent au canal réglé avec CHANDATA.
NEWCONF		Application des paramètres machine modifiés

Messages			
Descripteur	**Paramètre**		**Signification**
	1.	**2.**	
MSG	STRING : message	INT : exécution	Génération en sortie de chaînes de caractères au choix en tant que message sur l'interface utilisateur

Accès fichier						
Descripteur	**Paramètre**					**Signification**
READ	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	Lecture de blocs à partir du système de fichiers
	VAR INT : erreur	CHAR[160] : nom de fichier	INT : ligne de début de la zone de fichier à lire	INT : nombre de lignes à lire	VAR CHAR[255] : tableau de variable dans lequel l'information lue est consignée	
WRITE	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**		Ecriture d'un bloc dans le système de fichiers (ou sur un appareil/fichier externe)
	VAR INT : erreur	CHAR[160] : nom de fichier	STRING : appareil/fichier pour sortie externe	CHAR[200] : bloc		
DELETE	**1.**	**2.**				Suppression d'un fichier
	VAR INT : erreur	CHAR[160] : nom de fichier				

Alarmes			
Descripteur	**Paramètre**		**Signification**
	1.	**2.**	
SETAL	INT : numéro d'alarme (alarme de cycle)	STRING : chaîne de caractères	Activation d'une alarme Une chaîne de caractères comportant jusqu'à 4 paramètres peut aussi être ajoutée au numéro d'alarme. Les paramètres prédéfinis suivants sont disponibles : %1 = numéro de canal %2 = numéro de bloc, étiquette %3 = indice de texte pour alarmes de cycles %4 = paramètre d'alarme supplémentaire

Gestion des outils				
Descripteur	**Paramètre**			**Signification**
	1.	**2.**		
DELDL	INT : nº T	INT : nº D		Effacer toutes les corrections totales d'un tranchant (ou d'un outil, si D n'est pas indiqué)

Gestion des outils							
Descripteur	**Paramètre**						**Signification**
DELT	STRING[32] : Descripteur d'outil	INT : nº d'outil frère					Suppression d'un outil Le numéro d'outil frère peut être omis.
DELTC	INT : nº de bloc de données n	INT : nº de bloc de données m					Suppression des blocs de données d'organe porte-outil n à m
DZERO							Invalidation des numéros D de tous les outils de l'unité TO affectée au canal
	1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	
GETFREELOC	VAR INT : nº de magasin (valeur de retour)	VAR INT : nº d'emplacement (valeur de retour)	INT : nº T	INT : nº du magasin de référence	CHAR : spécification en fonction du 4ème paramètre	INT : mode de réservation	Recherche d'un emplacement vide pour un outil
	1.	**2.**					
GETSELT	VAR INT : nº T (valeur de retour)	INT : nº de broche					Fournit le numéro T de l'outil présélectionné pour la broche
GETEXET	VAR INT : nº T (valeur de retour)	INT : nº de broche					Fournit le numéro T de l'outil actif du point de vue du programme CN
GETTENV	STRING : nom de l'environnement d'outil	INT ARRAY[3] : valeurs de retour					Lecture des numéros T, D et DL consignés dans un environnement d'outil
	1.	**2.**	**3.**	**4.**			
POSM	INT : nº de l'emplacement sur lequel le positionnement doit être réalisé	INT : nº du magasin à déplacer	INT : nº d'emplacement du magasin interne	INT : nº du magasin interne			Positionnement d'un magasin
RESETMON	VAR INT : état = résultat de l'opération (valeur de retour)	INT : nº T interne	INT : nº D de l'outil	INT : paramètre facultatif codé sur bits			Régler la valeur réelle de l'outil sur la valeur de consigne

Gestion des outils						
Descripteur	**Paramètre**					**Signification**
SETDNO	**1.**	**2.**	**3.**			Définition du numéro de correction (D) du tranchant de l'outil (T)
	INT : nº T	INT : nº du tranchant	INT : nº D			
SETMTH	**1.**					Déclarer un numéro de porte-outil
	INT : nº de porte-outil					
SETPIECE	**1.**	**2.**				Décrémentation du compteur de pièces de la broche L'utilisateur peut ainsi actualiser les données de surveillance du nombre de pièces pour les outils qui interviennent dans le processus d'usinage.
	INT : valeur de la décrémentation	INT : nº de broche				
	1.	**2.**	**3.**	**4.**		
SETTA	VAR INT : état = résultat de l'opération (valeur de retour)	INT : nº de magasin	INT : nº de groupe d'usure	INT : sous-groupe d'outils		Activation d'un outil du groupe d'usure
SETTIA	VAR INT : état = résultat de l'opération (valeur de retour)	INT : nº de magasin	INT : nº de groupe d'usure	INT : sous-groupe d'outils		Désactivation d'un outil du groupe d'usure
TCA	**1.**	**2.**	**3.**			Sélection/changement d'outil indépendamment de l'état de l'outil
	STRING[32] : descripteur d'outil	INT : nº d'outil frère	INT : nº de porte-outil			
TCI	**1.**	**2.**				Mise en place de l'outil dans le magasin depuis l'emplacement tampon
	INT : nº de l'emplacement tampon	INT : nº de porte-outil				

Gestion des outils							
Descripteur	**Paramètre**						**Signification**
MVTOOL	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**		Instruction de langage pour le déplacement d'un outil
	INT : état	INT : nº de magasin	INT : nº d'emplacement	INT : nº de magasin après le déplacement	INT : nº d'emplacement de destination après le déplacement		

Orientation de l'outil				
Descripteur	**Paramètre**			**Signification**
	1.	**2.**	**3.**	
ORIRESET	REAL : position de base du 1er axe géo.	REAL : position de base du 2ème axe géo.	REAL : position de base du 3ème axe géo.	Position de base de l'orientation de l'outil

Broche synchrone							
Descripteur	**Paramètre**						**Signification**
	1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	
COUPDEF	AXIS : broche asservie	AXIS : broche pilote	REAL : numérateur du rapport de transmission	REAL : dénominateur du rapport de transmission	STRING[8] : mode de changement de bloc	STRING[2] : type de couplage	Définition du groupe de broches synchrones
COUPDEL	AXIS : broche asservie	AXIS : broche pilote					Suppression du groupe de broches synchrones
COUPRES	AXIS : broche asservie	AXIS : broche pilote					Remise à zéro des paramètres de couplage sur les valeurs PM et SD configurées

Broche synchrone							
Descripteur	**Paramètre**						**Signification**
	1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	
COUPON	AXIS : broche asservie	AXIS : broche pilote	REAL : position d'activation de la broche asservie				Activation du couplage de broches synchrones Si une position d'activation (décalage d'angle entre BA et BP, qui se rapporte – de manière absolue ou relative – à la position zéro degré de la BP dans le sens de rotation positif) est spécifiée pour la broche asservie, le couplage n'est activé que lorsque la position spécifiée a été dépassée.
COUPONC	AXIS : broche asservie	AXIS : broche pilote					Activation du couplage de broches synchrones Le descripteur COUPONC permet d'appliquer la vitesse actuelle de la broche asservie (M3/M4 S...) au démarrage du couplage.
COUPOF	AXIS : broche asservie	AXIS : broche pilote	REAL : position de désactivation de la broche asservie (absolue)	REAL : position de désactivation de la broche pilote (absolue)			Désactivation du couplage de broches synchrones Si des positions sont spécifiées, le couplage n'est supprimé qu'après que toutes les positions indiquées ont été dépassées. La broche asservie continue à tourner avec la dernière vitesse de rotation atteinte avant le découplage.

Broche synchrone							
Descripteur	**Paramètre**						**Signification**
	1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	
COUPOFS	AXIS : broche asservie	AXIS : broche pilote	REAL : position de désactivation de la broche asservie (absolue)				Désactivation du couplage de broches synchrones avec arrêt de la broche asservie Si une position est spécifiée, le couplage n'est annulé qu'après le dépassement de la position spécifiée.
WAITC	AXIS : broche asservie	STRING [8] : mode de changement de bloc	AXIS : broche asservie	STRING[8] : mode de changement de bloc			Attente jusqu'à ce que le critère de changement de bloc de couplage pour les broches (2 max.) soit rempli Si le mode de changement de bloc n'est pas spécifié, le mode spécifié lors de la définition avec COUPDEF s'applique.

Réducteur électronique							
Descripteur	**Paramètre**						**Signification**
EGDEL	**1.**						Suppression de la définition de couplage pour l'axe asservi
	AXIS : axe asservi						
EGDEF	**1.**	**2. / 4. / 6. / 8. / 10.**	**3. / 5. / 7. / 9. / 11.**				Définition d'un réducteur électronique
	AXIS : axe asservi	AXIS : axe pilote	INT : type de couplage				
EGON	**1.**	**2.**	**3. / 6. / 9. / 12. / 15.**	**4. / 7. / 10. / 13. / 16.**	**5. / 8. / 11. / 14. / 17.**		Activation du réducteur électronique sans synchronisation
	AXIS : axe asservi	STRING : mode de changement de bloc	AXIS : axe pilote	REAL : numérateur du facteur de couplage	REAL : dénominateur du facteur de couplage		

Réducteur électronique									
Descripteur	**Paramètre**								**Signification**
EGONSYN	**1.**	**2.**	**3.**	**4. / 8. / 12. / 16. / 20.**	**5. / 9. / 13. / 17. / 21.**	**6. / 10. / 14. / 18. / 22.**	**7. / 11. / 15. / 19. / 23.**		Activation du réducteur électronique avec synchronisation
	AXIS : axe asservi	STRING : mode de changement de bloc	REAL : position synchrone de l'axe asservi	AXIS : axe pilote	REAL : position synchrone de l'axe pilote	REAL : numérateur du facteur de couplage	REAL : dénominateur du facteur de couplage		
EGONSYNE	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**5. / 9. / 13. / 17. / 21.**	**6. / 10. / 14. / 18. / 22.**	**7. / 11. / 15. / 19. / 23.**	**8. / 12. / 16. / 20. / 24.**	Activation du réducteur électronique avec synchronisation et spécification du mode d'accostage
	AXIS : axe asservi	STRING : mode de changement de bloc	REAL : position synchrone de l'axe asservi	STRING : mode d'accostage	AXIS : axe pilote	REAL : position synchrone de l'axe pilote	REAL : numérateur du facteur de couplage	REAL : dénominateur du facteur de couplage	
EGOFS	**1.**	**2e - n-ième**							Désactivation sélective du réducteur électronique
	AXIS : axe asservi	AXIS : axe pilote							
EGOFC	**1.**								Désactivation du réducteur électronique (variante pour broches uniquement)
	AXIS : broche asservie								

Grignotage					
Descripteur	**Paramètre**				**Signification**
	1.	**2.**	**3.**	**4.**	
PUNCHAAC	REAL : distance minimale entre les trous	REAL : accélération initiale	REAL : distance maximale entre les trous	REAL : accélération finale	Activation de l'accélération en fonction de la distance

Fonctions d'information dans le système de fichiers passif				
Descripteur	**Paramètre**			**Signification**
	1.	**2.**	**3.**	
FILEDATE	VAR INT : message d'erreur	CHAR[160] : nom de fichier	VAR CHAR[8] : date au format "jj.mm.aa"	Fournit la date du dernier accès en écriture à un fichier
FILETIME	VAR INT : message d'erreur	CHAR[160] : nom de fichier	VAR CHAR[8] : heure au format "hh.mm.ss"	Fournit l'heure du dernier accès en écriture à un fichier
FILESIZE	VAR INT : message d'erreur	CHAR[160] : nom de fichier	VAR INT : taille de fichier	Fournit la taille actuelle d'un fichier
FILESTAT	VAR INT : message d'erreur	CHAR[160] : nom de fichier	VAR CHAR[5] : donnée au format "rwxsd"	Fournit l'état d'un fichier en relation avec les droits suivants : • Lecture (r : read) • Ecriture (w : write) • Exécution (x : execute) • Affichage (s : show) • Suppression (d : delete)
FILEINFO	VAR INT : message d'erreur	CHAR[160] : nom de fichier	VAR CHAR[32] : donnée au format "rwxsd nnnnnnnn jj.mm.aa hh:mm:ss"	Fournit, pour un fichier, l'ensemble des informations lisibles via FILEDATE, FILETIME, FILESIZE et FILESTAT.

Conteneur d'axes		
Descripteur	**Paramètre**	**Signification**
	1er - n-ième	
AXCTSWE	AXIS : conteneur d'axes	Rotation d'un conteneur d'axes
AXCTSWED	AXIS : conteneur d'axes	Rotation d'un conteneur d'axes (variante d'instruction pour la mise en service !)
AXCTSWEC :	AXIS : conteneur d'axes	Suppression du déblocage de la rotation du conteneur d'axes

Couplage maître-esclave		
Descripteur	**Paramètre**	**Signification**
	1er - n-ième	
MASLON	AXIS : descripteur d'axe	Activation du couplage maître-esclave
MASLOF	AXIS : descripteur d'axe	Désactivation du couplage maître-esclave
MASLOFS	AXIS : descripteur d'axe	Désactivation du couplage maître-esclave et freinage automatique des broches esclaves
MASLDEF	AXIS : descripteur d'axe	Définition du couplage maître-esclave Le dernier axe est l'axe maître.
MASLDEL	AXIS : descripteur d'axe	Ouverture du couplage maître/esclave et suppression de la définition du groupe

Correction en ligne de la longueur d'outil			
Descripteur	**Paramètre**		**Signification**
	1.	**2.**	
TOFFON	AXIS : sens de correction	REAL : valeur d'offset dans le sens de la correction	Activation de la correction en ligne de la longueur d'outil dans le sens de correction spécifié
TOFFOF	AXIS : sens de correction		Annulation de la correction en ligne de la longueur d'outil dans le sens de correction spécifié

SERUPRO		
Descripteur	**Paramètre**	**Signification**
IPTRLOCK		Début de la section de programme interdite à la recherche
IPTRUNLOCK		Fin de la section de programme interdite à la recherche

Retrait		
Descripteur	**Paramètre**	**Signification**
	1er - n-ième	
POLFMASK	AXIS : nom de l'axe géométrique ou machine	Déblocage des axes pour le retrait rapide (sans corrélation entre les axes)
POLFMLIN	AXIS : nom de l'axe géométrique ou machine	Déblocage des axes pour le retrait rapide linéaire

Retrait				
Descripteur	**Paramètre**			**Signification**
POLFA	**1.**	**2.**	**3.**	Position de retrait pour axes individuels
	AXIS : descripteur d'axe de canal	INT : type	REAL : valeur	

Prévention des collisions			
Descripteur	**Paramètre**		**Signification**
	1.		
PROTA	STRING : "R"		Demander un recalcul du modèle de collision
PROTS	**1.**	**2e - n-ième**	Régler l'état des zones de protection
	CHAR : état	STRING : nom de zone de protection	

17.6 Procédures prédéfinies dans les actions synchrones

Les procédures prédéfinies suivantes sont disponibles exclusivement dans les actions synchrones.

Procédures synchrones		
Descripteur	**Paramètre**	**Signification**
STOPREOF		Annulation de l'arrêt du prétraitement des blocs Une action synchrone avec une instruction STOPREOF provoque un arrêt du prétraitement des blocs après le prochain bloc prétraité (= bloc à exécuter). L'arrêt du prétraitement est annulé à la fin de ce bloc ou quand la condition pour STOPREOF est remplie. L'ensemble des instructions d'actions synchrones avec STOPREOF est alors considéré comme exécuté.
RDISABLE		blocage de l'introduction via l'interface.
DELDTG	**1.** AXIS : axe pour effacement axial de la distance restant à parcourir (facultatif). Si l'axe est omis, l'effacement de la distance restant à parcourir est déclenché pour la trajectoire.	Effacement de la distance restant à parcourir Une action synchrone avec une instruction DELDTG provoque un arrêt du prétraitement des blocs après le prochain bloc prétraité (= bloc à exécuter). L'arrêt du prétraitement est annulé à la fin de ce bloc ou quand la première condition pour DELDTG est remplie. Dans $AA_DELT[<Axe>] se trouve la distance axiale jusqu'au point de destination pour l'effacement axial de la distance restant à parcourir et dans $AC_DELT le trajet résiduel.

Coordination de programmes Cycles technologiques		
Descripteur	**Paramètre**	**Signification**
	1.	
LOCK	INT : ID de l'action synchrone à bloquer	Blocage d'une action synchrone avec ID ou arrêt d'un cycle technologique Un ou plusieurs ID peuvent être programmés.
UNLOCK	INT : ID de l'action synchrone à libérer	Libération d'une action synchrone avec ID ou poursuite d'un cycle technologique Un ou plusieurs ID peuvent être programmés.
ICYCON		Exécution de chaque bloc d'un cycle technologique dans une période d'appel de l'interpolateur distincte après ICYCON
ICYCOF		Exécution de tous les blocs d'un cycle technologique dans une période d'appel de l'interpolateur après ICYCOF

Fonctions polynomiales						
Descripteur	**Paramètre**					**Signification**
SYNFCT	**1.**	**2.**	**3.**			Lorsque la condition est remplie dans l'action synchrone au déplacement, le polynôme défini par la première expression est appliqué à la variable d'entrée. La valeur obtenue est ensuite écrêtée vers le bas et vers le haut et affectée aux variables résultat.
	INT : numéro de la fonction polynomiale définie avec FCTDEF	VAR REAL : variable résultat*)	VAR REAL : variable d'entrée**)			
FTOC	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	Modification de la correction fine d'outil selon une fonction définie avec FCTDEF (polynôme de 3ème degré au maximum) Le numéro utilisé ici doit être spécifié dans l'instruction FCTDEF.
	INT : numéro de la fonction polynomiale définie avec FCTDEF	VAR REAL : variable d'entrée**)	INT: longueur 1, 2, 3	INT : numéro de canal	INT : numéro de broche	

*) Seules des variables système spéciales sont autorisées en tant que variables résultat (voir la Description fonctionnelle Actions synchrones).

**) Seules des variables système spéciales sont autorisées en tant que variables d'entrée (voir la Description fonctionnelle Actions synchrones).

17.7 Fonctions prédéfinies

L'appel d'une procédure prédéfinie lance l'exécution d'une fonction CN prédéfinie qui, contrairement à la procédure prédéfinie, fournit une valeur de retour. L'appel de la fonction prédéfinie peut figurer sous forme d'opérande dans l'expression.

Système de coordonnées						
Descripteur	**Valeur de retour**	**Paramètre**				**Signification**
		1.	**2.**	**3. - 15.**	**4. - 16.**	
CTRANS	FRAME	AXIS : descripteur d'axe	REAL : décalage	AXIS : descripteur d'axe	REAL : décalage	Translation : décalage d'origine GROSSIER pour plusieurs axes
CFINE	FRAME	AXIS : descripteur d'axe	REAL : décalage	AXIS : descripteur d'axe	REAL : décalage	Translation : décalage d'origine FIN pour plusieurs axes
CSCALE	FRAME	AXIS : descripteur d'axe	REAL : facteur d'échelle	AXIS : descripteur d'axe	REAL : facteur d'échelle	Scale : facteur d'échelle pour plusieurs axes
		1.	**2.**	**3. et 5.**	**4. et 6.**	
CROT	FRAME	AXIS : descripteur d'axe	REAL : rotation	AXIS : descripteur d'axe	REAL : rotation	Rotation : rotation du système de coordonnées actuel Nombre maximal de paramètres : 6 (un descripteur d'axe et une valeur par axe géométrique).
CROTS	FRAME	AXIS : descripteur d'axe	REAL : rotation avec un angle solide	AXIS : descripteur d'axe	REAL : rotation avec un angle solide	Rotation : rotation du système de coordonnées actuel avec un angle solide Nombre maximal de paramètres : 6 (un descripteur d'axe et une valeur par axe géométrique).
CMIRROR		**1.**	**2. - 8.**			Mirror : fonction miroir par rapport à un axe de coordonnées
	FRAME	AXIS	AXIS			

Système de coordonnées						
Descripteur	**Valeur de retour**	**Paramètre**				**Signification**
		1.	**2.**			
CRPL	FRAME	INT : axe de rotation	REAL : angle de rotation			Rotation de frame dans un plan quelconque
ADDFRAME	INT : 0 : OK 1 : la destination spécifiée (String) est incorrecte 2 : le frame de destination n'est pas configuré 3 : la rotation n'est pas autorisée dans le frame	FRAME : frame additif mesuré ou calculé	STRING : frame de destination spécifié			Calcul du frame de destination spécifié par la chaîne Le frame de destination est calculé de manière à ce que le nouveau frame global résulte d'une concaténation de l'ancien frame global et du frame transmis.
INVFRAME	FRAME	**1.** FRAME				Calcul du frame inverse à partir d'un frame La concaténation d'un frame et de son inverse génère toujours un frame nul
MEAFRAME	FRAME	**1.** REAL[3,3] : coordonnées des points mesurés dans l'espace	**2.** REAL[3,3] : coordonnées des points de consigne	**3.** VAR REAL : variable avec laquelle sont retournées des informations sur la qualité du calcul de FRAME		Calcul du frame à partir de 3 points de mesure dans l'espace

Fonctions géométriques					
Descripteur	**Valeur de retour**	**Paramètre**			**Signification**
		1.	**2.**	**3.**	
CALCDAT	BOOL : état d'erreur	VAR REAL [n, 2] : tableau (abscisse, ordonnée) des points 1 à n	INT : nombre de points	VAR REAL [3]: résultat: abscisse, ordonnée et rayon du centre du cercle calculé	Calcule les coordonnées du centre et le rayon du cercle à partir de 3 ou 4 points. Les points doivent être différents.
INTERSEC	BOOL : état d'erreur	VAR REAL [11] : premier élément de contour	VAR REAL [11] : deuxième élément de contour	VAR REAL [2] : vecteur résultat pour les coordonnées du point d'intersection : abscisse et ordonnée	Calcule les coordonnées du point d'intersection entre deux éléments de contour. L'état d'erreur indique si un point d'intersection a été trouvé.

Fonctions de table de courbes								
Descripteur	**Valeur de retour**	**Paramètre**						**Signification**
		1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	
CTAB	REAL : position de l'axe asservi	REAL : position de l'axe pilote	INT : numéro de table	VAR REAL[ ] : résultat pas	AXIS : axe asservi pour homothétie	AXIS : axe pilote pour homothétie		Détermine la position de l'axe asservi pour la position de l'axe pilote spécifiée à partir de la table de courbes. Si les paramètres 4/5 ne sont pas programmés, l'échelle par défaut est utilisée pour le calcul.
CTABINV	REAL : position de l'axe pilote	REAL : position de l'axe asservi	REAL : position pilote	INT : numéro de table	VAR REAL[ ] : résultat pas	AXIS : axe asservi pour homothétie	AXIS : axe pilote pour homothétie	Détermine la position de l'axe pilote pour la position de l'axe asservi spécifiée à partir de la table de courbes. Si les paramètres 5/6 ne sont pas programmés, l'échelle par défaut est utilisée pour le calcul.
CTABID	INT : numéro de table de courbes	INT : numéro d'entrée dans la mémoire	STRING : lieu de stockage : "SRAM", "DRAM"					Détermine le numéro de table de courbes enregistré dans la mémoire sous le numéro spécifié.

Fonctions de table de courbes								
Descripteur	**Valeur de retour**	**Paramètre**						**Signification**
		1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	
CTABISLOCK	INT : état du blocage	INT : numéro de table						Détermine l'état du blocage de la table de courbes : > 0 : la table est bloquée 1 : CTABLOCK 2 : couplage actif 3 : CTABLOCK et couplage actif 0 : la table n'est pas bloquée -1 : La table n'existe pas.
CTABEXISTS	INT : existence	INT : numéro de table						Détermine l'existence de la table de courbes dans la mémoire statique ou dynamique de la CN 0 : FALSE 1 : TRUE
CTABMEMTYP	INT : lieu d'enregistrement	INT : numéro de table						Détermine le lieu d'enregistrement de la table de courbes : 1 : DRAM 0 : SRAM -1 : La table n'existe pas.
CTABPERIOD	INT : périodicité	INT : numéro de table						Détermine la périodicité de la table de courbes : 0 : non périodique 1 : périodique dans l'axe pilote 2 : périodique dans l'axe pilote et l'axe asservi -1 : La table n'existe pas.
CTABNO	INT : nombre de tables de courbes							Détermine le nombre de tables de courbes définies (dans les mémoires statique et dynamique de la CN)

Fonctions de table de courbes								
Descripteur	**Valeur de retour**	**Paramètre**						**Signification**
		1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	
CTABNOMEM	INT : nombre de tables de courbes	STRING : lieu de stockage : "SRAM", "DRAM"						Détermine le nombre de tables de courbes définies dans la mémoire spécifiée
CTABFNO	INT : nombre de tables	STRING : lieu de stockage : "SRAM", "DRAM"						Détermine le nombre de tables de courbes encore possibles dans la mémoire spécifiée
CTABSEG	INT : nombre de segments de courbe	STRING : lieu de stockage : "SRAM", "DRAM"	STRING : type de segment : "L" : linéaire "P" : polynôme					Détermine le nombre de segments de courbe utilisés du type spécifié dans la mémoire spécifiée >=0 : Nombre -1 : type de mémoire non valide Si le paramètre 2 n'est pas programmé, la somme des segments linéaires et polynomiaux est générée en sortie.
CTABFSEG	INT : nombre de segments de courbe	STRING : lieu de stockage : "SRAM", "DRAM"	STRING : type de segment : "L" : linéaire "P" : polynôme					Détermine le nombre de segments de courbe du type spécifié encore possibles dans la mémoire spécifiée >=0 : Nombre -1 : type de mémoire non valide
CTABSEGID	INT : nombre de segments de courbe	INT : numéro de table	STRING : type de segment : "L" : linéaire "P" : polynôme					Détermine le nombre de segments de courbe du type spécifié utilisés par la table de courbes >=0 : Nombre -1 : La table n'existe pas.

Fonctions de table de courbes								
Descripteur	Valeur de retour	Paramètre						Signification
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABMSEG	INT : nombre de segments de courbe	STRING : lieu de stockage : "SRAM", "DRAM"	STRING : type de segment : "L" : linéaire "P" : polynôme					Détermine le nombre maximal de segments de courbe du type spécifié possibles dans la mémoire spécifiée >=0 : Nombre -1 : La table n'existe pas.
CTABPOL	INT : nombre de polynômes de courbe	STRING : lieu de stockage : "SRAM", "DRAM"						Détermine le nombre de polynômes de courbe utilisés dans la mémoire spécifiée >=0 : Nombre -1 : La table n'existe pas.
CTABPOLID	INT : nombre de polynômes de courbe	INT : numéro de table						Détermine le nombre de polynômes de courbe utilisés par la table de courbes >=0 : Nombre -1 : La table n'existe pas.
CTABFPOL	INT : nombre de polynômes de courbe	STRING : lieu de stockage : "SRAM", "DRAM"						Détermine le nombre maximal de polynômes de courbe possibles dans la mémoire spécifiée : >=0 : Nombre -1 : La table n'existe pas.
CTABMPOL	INT : nombre de polynômes de courbe	STRING : lieu de stockage : "SRAM", "DRAM"						Détermine le nombre maximal de polynômes de courbe possibles dans la mémoire spécifiée : >=0 : Nombre -1 : La table n'existe pas.
CTABSSV	REAL : position de l'axe asservi	REAL : position de l'axe pilote	INT : numéro de table	VAR REAL[ ] : résultat pas	AXIS : axe asservi pour homothétie	AXIS : axe pilote pour homothétie		Détermine la position de l'axe asservi au début du segment de courbe correspondant à la valeur de l'axe pilote spécifié.

Fonctions de table de courbes								
Descripteur	**Valeur de retour**	**Paramètre**						**Signification**
		1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	
CTABSEV	REAL : position de l'axe asservi	REAL : position de l'axe pilote	INT : numéro de table	VAR REAL[ ] : résultat pas	AXIS : axe asservi pour homothétie	AXIS : axe pilote pour homothétie		Détermine la position de l'axe asservi à la fin du segment de courbe correspondant à la valeur de l'axe pilote spécifié.
CTABTSV	REAL : position de l'axe asservi	INT : numéro de table	VAR REAL[ ] : résultat pas début de la table	AXIS : axe asservi				Détermine la position de l'axe asservi au début de la table de courbes.
CTABTEV	REAL : position de l'axe asservi	INT : numéro de table	VAR REAL[ ] : résultat pas fin de la table	AXIS : axe asservi				Détermine la position de l'axe asservi à la fin de la table de courbes.
CTABTSP	REAL : position de l'axe pilote	INT : numéro de table	VAR REAL[ ] : résultat pas début de la table	AXIS : axe pilote				Détermine la position de l'axe pilote au début de la table de courbes.
CTABTEP	REAL : position de l'axe pilote	INT : numéro de table	VAR REAL[ ] : résultat pas fin de la table	AXIS : axe pilote				Détermine la position de l'axe pilote à la fin de la table de courbes.
CTABTMIN	REAL : valeur minimale	INT : numéro de table	REAL : intervalle de valeur pilote limite inférieure	REAL : intervalle de valeur pilote limite supérieure	AXIS : axe asservi	AXIS : axe pilote		Détermine la valeur minimale de l'axe asservi dans l'ensemble de la plage de définition de la table de courbes ou dans un intervalle défini.
CTABTMAX	REAL : valeur maximale	INT : numéro de table	REAL : intervalle de valeur pilote limite inférieure	REAL : intervalle de valeur pilote limite supérieure	AXIS : axe asservi	AXIS : axe pilote		Détermine la valeur maximale de l'axe asservi dans l'ensemble de la plage de définition de la table de courbes ou dans un intervalle défini.
Remarque : Les fonctions de table de courbes peuvent également être programmées dans des actions synchrones.								

Fonctions d'axe						
Descripteur	**Valeur de retour**	**Paramètre**				
		1.	**2.**	**3.**	**4.**	**Signification**
AXNAME	AXIS : descripteur d'axe	STRING [ ] : chaîne de caractères d'entrée				Conversion de la chaîne d'entrée en descripteur d'axe
AXSTRING	STRING[ ] : nom d'axe	AXIS : descripteur d'axe				Conversion du descripteur d'axe en chaîne de caractères
ISAXIS	BOOL : axe existant (TRUE) ou non (FALSE)	INT : numéro de l'axe géométrique (1 à 3)				Vérifie si l'axe géométrique 1 à 3 spécifié en paramètre figure bien dans les paramètres machine PM20050 $MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB.
SPI	AXIS : descripteur d'axe	INT : numéro de broche				Conversion du numéro de broche en descripteur d'axe
AXTOSPI	INT : numéro de broche	AXIS : descripteur d'axe				Conversion du descripteur d'axe en numéro de broche
MODAXVAL	REAL : valeur modulo	AXIS : descripteur d'axe	REAL : position de l'axe			Calcul du reste modulo à partir de la position d'axe saisie Si l'axe spécifié n'est pas un axe modulo, la position de l'axe est retournée sans modification.
POSRANGE	BOOL : position de consigne dans la fenêtre de positions (TRUE) ou non (FALSE)	AXIS : descripteur d'axe	REAL : position de référence dans le système de coordonnées	REAL : largeur de la fenêtre de position	INT : système de coordonnées	Détermine si la position de consigne d'un axe se trouve dans une fenêtre autour d'une position de référence spécifiée

Gestion des outils					
Descripteur	**Valeur de retour**	**Paramètre**			**Signification**
		1.	**2.**	**3.**	
CHKDM	INT : état : résultat de la vérification	INT : numéro de magasin	INT : numéro D		Vérifie l'univocité du numéro D dans un magasin
CHKDNO	INT : état : résultat de la vérification	INT : numéro T du 1er outil	INT : numéro T du 2ème outil	INT : numéro D	Vérifie l'univocité du numéro D
GETACTT	INT : état	INT : numéro T	STRING[32] : nom d'outil		Détermine l'outil actif parmi un groupe d'outils de même nom
GETACTTD	INT : état : résultat de la vérification	VAR INT : numéro T trouvé (valeur de retour)	INT : numéro D		Détermine le numéro T correspondant au numéro D absolu
GETDNO	INT : numéro D	INT : numéro T	INT : numéro de tranchant		Détermine le numéro D du tranchant de l'outil T
GETT	INT : numéro T	STRING[32] : nom d'outil	INT : numéro d'outil frère		Détermine le numéro T associé à un nom d'outil
NEWT	INT : numéro T	STRING[32] : nom d'outil	INT : numéro d'outil frère		Crée un nouvel outil (préparer les données d'outil) Le numéro d'outil frère peut être omis.
TOOLENV	INT : état	STRING : nom			Enregistre l'environnement d'outil portant le nom spécifié dans la mémoire statique de la CN
DELTOOLENV	INT : état	STRING : nom			Supprime l'environnement d'outil portant le nom spécifié dans la mémoire statique de la CN Supprime tous les environnements d'outil si aucun nom n'est spécifié.
GETTENV	INT : état	STRING : nom	VAR INT : Numéro T [0] Numéro D [1] Numéro DL [2]		Détermine le numéro T, le numéro D et le numéro DL dans un environnement d'outil sous le nom spécifié

Arithmétique					
Descripteur	**Valeur de retour**	**Paramètre**			**Signification**
		1.	**2.**	**3.**	
SIN	REAL	REAL			sinus
ASIN	REAL	REAL			arc sinus
COS	REAL	REAL			cosinus

Arithmétique					
Descripteur	Valeur de retour	Paramètre			Signification
		1.	2.	3.	
ACOS	REAL	REAL			arc cosinus
TAN	REAL	REAL			tangente
ATAN2	REAL	REAL	REAL		arc tangente 2
SQRT	REAL	REAL			racine carrée
POT	REAL	REAL			puissance 2
TRUNC	REAL	REAL			Terme entier
ROUND	REAL	REAL			Arrondir au chiffre inférieur
ROUNDUP	REAL	REAL			Arrondir au chiffre supérieur
ABS	REAL	REAL			Valeur absolue
LN	REAL	REAL			Logarithme naturel
EXP	REAL	REAL			Fonction exponentielle e^x
MINVAL	REAL	REAL	REAL		Détermine la plus petite valeur des deux paramètres
MAXVAL	REAL	REAL	REAL		Détermine la plus grande valeur des deux paramètres
BOUND	REAL : état de vérification	REAL : limite inférieure	REAL : limite supérieure	REAL : valeur de comparaison	Détermine si la valeur de comparaison se trouve dans les limites.
Remarque : Les fonctions arithmétiques peuvent également être programmées dans des actions synchrones. Le calcul ou l'exploitation de ces fonctions arithmétiques s'effectue alors pendant l'exécution des blocs. Le paramètre d'action synchrone $AC_PARAM[<n>] peut également être utilisé pour les calculs et en tant que mémoire tampon.					

Fonctions de chaîne de caractères					
Descripteur	Valeur de retour	Paramètre			Signification
		1.	2.	3.	
ISNUMBER	BOOL	STRING : chaîne d'entrée			Vérifie si la chaîne d'entrée peut être convertie en un nombre
NUMBER	REAL	STRING : chaîne d'entrée			Convertit la chaîne d'entrée en un nombre
TOUPPER	STRING	STRING : chaîne d'entrée			Convertit la chaîne d'entrée en majuscules
TOLOWER	STRING	STRING : chaîne d'entrée			Convertit la chaîne d'entrée en minuscules
STRLEN	INT	STRING : chaîne d'entrée			Détermine la longueur de la chaîne d'entrée jusqu'à la fin (/0)

Fonctions de chaîne de caractères					
Descripteur	**Valeur de retour**	**Paramètre**			**Signification**
		1.	**2.**	**3.**	
INDEX	INT	STRING : chaîne d'entrée	CHAR : caractère de recherche		Détermine la position du caractère dans la chaîne d'entrée de gauche à droite. Le 1er caractère de la chaîne à partir de la gauche porte l'indice 0.
RINDEX	INT	STRING : chaîne d'entrée	CHAR : caractère de recherche		Détermine la position du caractère dans la chaîne d'entrée de droite à gauche. Le 1er caractère de la chaîne à partir de la droite porte l'indice 0.
MINDEX	INT	STRING : chaîne d'entrée	STRING : caractère de recherche		Détermine la position d'un caractère spécifié dans le 2ème paramètre dans la chaîne d'entrée de gauche à droite. Le 1er caractère de la chaîne d'entrée à partir de la gauche porte l'indice 0.
SUBSTR	STRING	STRING : chaîne d'entrée	INT	INT	Détermine la chaîne partielle de la chaîne d'entrée définie par le début (2ème paramètre) et le nombre de caractères (3ème paramètre).
SPRINT	STRING	STRING : chaîne d'entrée			Détermine la chaîne d'entrée formatée

Fonctions pour cycles de mesure								
Descripteur	**Valeur de retour**	**Paramètre**						**Signification**
		1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	
CALCPOSI	INT : état	REAL[3] : position de départ dans le SCP	REAL[3] : forçage de déplacement relatif à la position de départ	REAL[5] : distances minimales par rapport aux limites de surveillance	REAL[3] : champ de retour pour l'éventuelle distance rel.	BOOL : conversion du système de mesure oui/ non	INT : type de surveillance de limites	Vérifie si, en partant d'un point de départ donné, les axes géométriques peuvent être déplacés sur une distance définie sans dépassement des limites des axes Si la distance prédéfinie ne peut être parcourue sans dépassement, la fonction retourne la valeur maximale admissible.
GETTCOR	INT : état	REAL [11] :	STRING : composante de longueur d'outil : système de coordonnées	STRING : nom de l'environnement d'outil	INT : nº T interne de l'outil	INT : numéro de tranchant (nº D) de l'outil	INT : numéro de la correction fonction du lieu (nº DL de l'outil)	Détermine les longueurs d'outil et les composantes de longueur d'outil à partir de l'environnement d'outil ou de l'environnement actuel
LENTOAX	INT : état	INT[3] : affectation des axes géométriques	REAL[3] : matrice de représentation des longueurs d'outils dans le système de coordonnées	STRING : système de coordonnées pour l'affectation				Détermine les informations relatives à l'affectation des longueurs d'outil L1, L2, L3 de l'outil actif par rapport à l'abscisse, l'ordonnée et la cote L'affection aux axes géométriques est également fonction des frames ainsi que du plan actif (G17 - G19).

SETTCOR	INT : état	**1.**	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	**7.**	**8.**	**9.**	
		REAL [3] : vecteur de correction dans l'espace	STR. : descripteur de composante	INT : composant(s) à corr. 0 - 11	INT : type d'opération d'écriture 0 - 3	INT : indice des axes géo.	STRING : nom de l'environnement d'outil	INT : nº T int. de l'outil	INT : nº D de l'outil	INT : nº DL de l'outil	Corrige les composantes d'outil en tenant compte de toutes les conditions marginales influant sur l'évaluation des composantes individuelles

Autres fonctions								
Descripteur	**Valeur de retour**	**Paramètre**						**Signification**
		1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	
STRINGIS	INT : info sur la chaîne de caractères	STRING : nom de l'élément à vérifier						Vérifie si la chaîne de caractères spécifiée est disponible en tant qu'élément de langage de programmation CN dans l'étendue actuelle du langage
ISVAR	BOOL : variable connue oui/non	STRING : nom de la variable						Vérifie si le paramètre de transfert contient une variable connue de la CN (paramètre machine, donnée de réglage, variable système ou variable générale telle qu'une donnée utilisateur GUD)
GETVARTYP	INT type de données	STRING : nom de la variable						Détermine le type de données d'une variable système ou utilisateur
GETVARPHU	INT : valeur numérique de l'unité physique	STRING : nom de la variable						Détermine l'unité physique d'une variable système ou utilisateur
GETVARAP	INT : niveau de protection pour l'accès	STRING : nom de la variable	STRING : type d'accès					Détermine le droit d'accès à une variable système ou utilisateur
GETVARLIM	INT : état	STRING : nom de la variable	CHAR : indique la valeur limite à lire	VAR REAL : valeur limite retournée				Détermine la valeur limite inférieure ou supérieure d'une variable système ou utilisateur
GETVARDFT	INT : état	STRING : nom de la variable	VAR REAL/ STRING/ FRAME : valeur par défaut retournée	INT : indice de la première dimension (facultatif)	INT : indice de la deuxième dimension (facultatif)	INT : indice de la troisième dimension (facultatif)		Détermine la valeur par défaut d'une variable système ou utilisateur

Autres fonctions								
Descripteur	**Valeur de retour**	**Paramètre**						**Signification**
		1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	
COLLPAIR	INT : résultat du contrôle	STRING : nom de la 1ère zone de protection	STRING : nom de la 2ème zone de protection	BOOL : inhibition des alarmes (facultatif)				Vérifie l'appartenance à une paire de collision
PROTD	REAL : distance entre les deux zones de protection	STRING : nom de la 1ère zone de protection	STRING : nom de la 2ème zone de protection	VAR REAL : valeur de retour : vecteur de distance tridimensionnel	BOOL : système de mesure pour la distance et le vecteur de distance (facultatif)			Détermine la distance entre les deux zones de protection spécifiées
DELOBJ	INT : code d'erreur	STRING : type du composant à supprimer	INT : indice de début du composant à supprimer (facultatif)	INT : indice de fin du composant à supprimer (facultatif)	BOOL : inhibition des alarmes (facultatif)			Supprime les éléments de chaînes cinématiques, de zones de protection, d'éléments de zones de protection, de paires de collision et de données de transformation
NAMETOINT	INT : indice de variables système	STRING : nom du tableau de variables système	STRING : chaîne de caractères / nom	BOOL : inhibition des alarmes (facultatif)				Détermine à partir de la chaîne de caractères l'indice de variables système correspondant

17.8 Langue actuelle dans l'IHM

Le tableau ci-après contient toutes les langues disponibles dans l'interface utilisateur.

La langue actuellement réglée peut être interrogée dans le programme pièces et dans les actions synchrones, au moyen de la variable système suivante :

$AN_LANGUAGE_ON_HMI = <valeur>

<valeur>	Langue	Code langue
1	Allemand (Allemagne)	DEU
2	Français	FRA
3	Anglais (Royaume-Uni)	ENG
4	Espagnol	ESP
6	Italien	ITA
7	Néerlandais	NLD
8	Chinois (simplifié)	CHS
9	Suédois	SVE
18	Hongrois	HUN
19	Finnois	FIN
28	Tchèque	CSY
50	Portugais (Brésil)	PTB
53	Polonais	PLK
55	Danois	DAN
57	Russe	RUS
68	Slovaque	SKY
72	Roumain	ROM
80	Chinois (traditionnel)	CHT
85	Coréen	KOR
87	Japonais	JPN
89	Turc	TRK

Remarque

L'actualisation de $AN_LANGUAGE_ON_HMI s'effectue :

- après le démarrage du système,
- après un Reset de la CN et/ou de l'AP
- après la commutation sur une autre CN dans le cadre de M2N,
- après le basculement de la langue sur l'IHM.

Annexe

A

A.1 Liste des abréviations

A	
A	Sortie
ADI4	Interface de commande analogique pour 4 axes
AC	Adaptive Control : commande adaptative
ALM	Active Line Module
ARM	Asynchroner rotatorischer Motor : moteur rotatif asynchrone
SA	Système d'automatisation
ASCII	American Standard Code for Information Interchange : code standard américain pour l'échange d'information
ASIC	Application Specific Integrated Circuit : circuit utilisateur
ASUP	Asynchrones Unterprogramm : sous-programme asynchrone
AUXFU	Auxiliary Function : fonction auxiliaire
LIST	Liste d'instructions
AWP	Anwenderprogramm : programme utilisateur

B	
MF	Mode de fonctionnement
GMFC	Groupe à mode de fonctionnement commun
BCD	Binary Coded Decimals : décimales codées en binaire
BERO	Détecteur de proximité sans contact
BI	Binector Input : entrée binecteur
FCOM	Combinaison de fonctions par interconnexion logicielle
BIN	Binary Files : fichiers binaires
BIOS	Basic Input Output System : système d'entrée-sortie de base
SCB	Système de coordonnées de base
BO	Binector Output : sortie binecteur
OPI	Operator Panel Interface : interface du pupitre opérateur

C	
CAO	Conception assistée par ordinateur
FAO	Fabrication assistée par ordinateur
CC	Compile Cycle : cycles de compilation
CEC	Cross Error Compensation
CI	Connector Input : entrée connecteur
Carte CF	carte Compact Flash

C	
CNC	Computerized Numerical Control : commande numérique par ordinateur
CO	Connector Output : sortie connecteur
CoL	Certificate of License : certificat de licence
COM	Communication
CPA	Compiler Projecting Data : données de configuration du compilateur
CRT	Cathode Ray Tube : tube cathodique
CSB	Central Service Board : module AP
CU	Control Unit
CP	Communication Processor : processeur de communication
CPU	Central Processing Unit : unité centrale de traitement
CR	Carriage Return : retour chariot
CTS	Clear To Send : signalisation de l'état Prêt à émettre (PAE) des interfaces série
CUTCOM	Cutter radius compensation : correction du rayon d'outil

D	
CNA	Convertisseur numérique-analogique
DB	Bloc de données (AP)
DBB	Octet de bloc de données (AP)
DBD	Double mot de bloc de données (AP)
DBW	Mot de bloc de données (AP)
DBX	Bit de bloc de données (AP)
DDE	Dynamic Data Exchange : échange dynamique de données
DDS	Drive Data Set : jeu de paramètres d'entraînement
DIN	Deutsche Industrie Norm : norme industrielle allemande
DIO	Data Input/Output : affichage de la transmission de données
DIR	Directory : répertoire
DLL	Dynamic Link Library : bibliothèque de liens dynamiques
DO	Drive Object : objet entraînement
DPM	Dual Port Memory : mémoire à double accès
DPR	Dual Port RAM : RAM à double accès
DRAM	Mémoire vive dynamique (non secourue)
DRF	Differential resolver function : fonction de résolveur différentiel (manivelle électronique)
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ
DRY	Dry Run : avance de marche d'essai
DSB	Decoding Single Block : décodage bloc par bloc
DSC	Dynamic Servo Control / Dynamic Stiffness Control
DW	Mot de données
DWORD	Double mot (soit 32 bits)

E	
E	Entrée
EES	Execution from External Storage
E/S	Entrée/sortie
ENC	Encoder : codeur de valeurs réelles
EFP	Module de périphérie simple (module E/S de l'AP)
ESD	Electrostatic sensitive devices : composants sensibles aux décharges électrostatiques
CEM	Compatibilité électromagnétique
EN	Norme européenne
ENC	Encoder : codeur de valeurs réelles
EnDat	Interface de capteur
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory : mémoire morte reprogrammable
ePS Network Services	Services de télémaintenance de machines via Internet
EQN	Désignation de type d'un codeur absolu avec 2048 signaux sinusoïdaux par tour
ES	Système d'ingénierie
ESR	Arrêt étendu et retrait
ETC	Touche ETC ">" ; permet d'étendre la barre de touches logicielles dans le même menu

F	
FB	Bloc fonctionnel (AP)
FC	Function Call : Bloc fonctionnel (AP)
FEPROM	Flash EPROM : mémoire EPROM flash accessible en lecture/écriture
FIFO	First in First Out : premier entré, premier sorti ; mémoire fonctionnant sans adressage et dont les données sont lues dans l'ordre de leur stockage
IPOF	Interpolateur fin
FPU	Floating Point Unit : module à virgule flottante
CRF	Correction rayon de fraise
FST	Feed Stop : arrêt avance
LOG	Logigramme (méthode de programmation pour AP)
FW	Firmware

G	
GC	Global Control (PROFIBUS : télégramme de diffusion PROFIBUS
GDIR	Mémoire globale de programmes pièce
GEO	Géométrique, par exemple axe géométrique
GIA	Gear Interpolation Data : données d'interpolation de réducteur
GND	Signal Ground : retour commun du signal
GP	Programme de base (AP)
GS	Rapport de transmission
GSD	Désigne le fichier de données de base de l'appareil décrivant un esclave PROFIBUS

G	
GSDML	Generic Station Description Markup Language : langage de description basé sur XML permettant de créer un fichier GSD
GUD	Global User Data : données utilisateur globales

H	
HEX	Abréviation pour nombre hexadécimal
F-aux	Fonction auxiliaire
HLA	Hydraulischer Linearantrieb : entraînement linéaire hydraulique
IHM	Interface homme-machine : interface utilisateur SINUMERIK
EBR	Entraînement de la broche principale
HW	Hardware : matériel

I	
MeS	Mise en service
IKA	Interpolatorische Kompensation : compensation avec interpolation
IM	Interface module : module de couplage
IMR	Interface Module Receive : carte de couplage pour réception
IMS	Interface Module Send : carte de couplage pour émission
INC	Increment : déplacement en manuel incrémental
INI	Initializing Data : données d'initialisation
IPO	Interpolateur
ISA	International Standard Architecture : architecture standard internationale
ISO	International Organization for Standardization : Organisation internationale de normalisation

J	
JOG	Jogging : mode réglage

K	
K_v	Facteur de gain de la régulation
K_p	Gain proportionnel
R_t	Rapport de transmission
CONT	Schéma à contacts (méthode de programmation pour AP)

L	
LAI	Logic Machine Axis Image : représentation logique des axes machine
LAN	Local Area Network : réseau local
LCD	Liquid Crystal Display : afficheur à cristaux liquides
LED	Light Emitting Diode : diode électroluminescente
LF	Line Feed : présentation de ligne

L	
LMS	Lagemesssystem : système de mesure de position
LR	Lageregler : régulateur de position
LSB	Least Significant Bit : bit de poids faible
LUD	Local User Data : données utilisateur (locales)

M	
MAC	Media Access Control : contrôle d'accès au support
MAIN	Main program : programme principal (OB1, AP)
Mo	Mégaoctet
MCI	Motion Control Interface : interface de pilotage des déplacements
MCIS	Motion Control Information System : système d'information de pilotage des déplacements
MCP	Machine Control Panel : tableau de commande machine
PM	Paramètre(s) machine
MDA	Manual Data Automatic : saisie manuelle des données
MDS	Motor Data Set : jeu de paramètres moteur
MELDW	Mot de signalisation
SCM	Système de coordonnées machine
MM	Motor Module
MPF	Main Program File : programme principal (CN)
TCM	Tableau de commande machine

N	
CN	Commande commande numérique avec traitement de blocs, plage de déplacement, etc.
NCU	Numerical Control Unit : unité matérielle de la CN
NRK	Désignation du système d'exploitation de la CN
SI	Signal d'interface
NURBS	Non Uniform Rational B-Spline : courbes NURBS
DO	Décalage d'origine
NX	Numerical Extension : module d'extension d'axe

O	
OB	Bloc d'organisation dans l'AP
OEM	Original Equipment Manufacturer : fabricant d'équipement d'origine
OP	Operator Panel : pupitre opérateur
OPI	Operator Panel Interface : interface du tableau de commande
OPT	Options : Options
OLP	Optical Link Plug : connecteur optique de raccordement au bus
OSI	Open Systems Interconnection : normalisation de la communication entre ordinateurs

P	
MIS	Mémoire image des sorties
MIE	Mémoire image des entrées
PC	Personal Computer : ordinateur personnel
PCIN	Nom du logiciel pour l'échange de données avec la commande
PCMCIA	Personal Computer Memory Card International Association : normalisation des cartes mémoire enfichables
PCU	PC Unit : boîtier PC (unité de traitement)
PG	Console de programmation
PKE	Identificateur de paramètre : zone de PKW
PKW	Identificateur de paramètre : zone valeur de paramètre d'un PPO
AP	Automate programmable
PN	PROFINET
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation : Association des utilisateurs PROFIBUS
PO	POWER ON
POE	Programmorganisationseinheit : unité d'organisation de programme
POS	Position/Positionnement
POSMO A	Positioning Motor Actuator : moteur de positionnement
POSMO CA	Positioning Motor Compact AC : unité d'entraînement complète avec module de puissance et de régulation intégrés, plus unité de positionnement et mémoire de programmes ; alimentation en courant alternatif
POSMO CD	Positioning Motor Compact DC : comme POSMO CA, sauf l'alimentation qui est en courant continu
POSMO SI	Positioning Motor Servo Integrated : moteur de positionnement ; alimentation en courant continu
PPO	Parameter Prozessdaten Objekt : télégramme de données cyclique lors de la transmission avec PROFIBUS-DP et le profil "Entraînements à vitesse variable"
PPU	Panel Processing Unit : matériel central d'une commande CNC à pupitre opérateur, p. ex. SINUMERIK 828D
PROFIBUS	Process Field Bus : bus de données série
PRT	Test du programme
PSW	Programmsteuerwort : mot de commande de programme
PTP	Point to Point : point à point
PUD	Program Global User Data : variable utilisateur globale d'un programme
PZD	Prozessdaten : partie données process d'un PPO

Q	
QFK	Quadrantenfehler Kompensation : compensation des défauts aux transitions entre quadrants

R	
RAM	Random Access Memory : mémoire vive accessible en lecture/écriture
REF	Fonction accostage de point de référence

R	
REPOS	Fonction repositionnement
RISC	Reduced Instruction Set Computer : type de processeur à jeu d'instructions réduit et exécution rapide des instructions
ROV	Rapid Override : correction du rapide
RP	Paramètre R : paramètre de calcul, variable utilisateur prédéfinie
RPA	R-Parameter Active : Zone de mémoire de la CN pour numéros de paramètres R
RPY	Roll Pitch Yaw : type de rotation d'un système de coordonnées
RTLI	Rapid Traverse Linear Interpolation : interpolation linéaire en mode de déplacement à vitesse rapide
RTS	Request To Send : signalisation de commande d'interfaces de données série, demande d'émission
RTCP	Real Time Control Protocol : protocole de commande en temps réel

S	
AS	Action synchrone
SBC	Safe Brake Control : commande sûre de frein
SBL	Single Block : bloc par bloc
SBR	Subroutine : sous-programme (AP)
SD	Settingdatum ou Settingdaten : donnée(s) de réglage
SDB	Bloc de données système
SEA	Setting Data Active : identificateur (type de fichier) pour données de réglage
SERUPRO	Search Run by Program Test : Recherche en mode test du programme
SFB	System Funktionsbaustein : bloc fonctionnel système
SFC	System Function Call : appel de fonction système
F-DI	Failsafe Digital Input : entrée TOR de sécurité
F-DO	Failsafe Digital Output : sortie TOR de sécurité
STO	Safe Torque Off : suppression sûre du couple
SIM	Single in Line Module
TL	Touche logicielle
SKP	Skip : fonction de masquage d'un bloc de programme pièce
SLM	Synchroner Linearmotor : moteur linéaire synchrone
SM	Schrittmotor : moteur pas à pas
SMC	Sensor Module Cabinet Mounted
SME	Sensor Module Externally Mounted
SMI	Sensor Module Integrated
SPF	Sub Program File : fichier de sous-programme (CN)
AP	Automate programmable
SRAM	Mémoire statique (secourue)
CRP	Correction de rayon de plaquette
SRM	Synchron rotatorischer Motor : moteur rotatif synchrone
CEPV	Compensation d'erreur de pas de vis de transmission
SSI	Serial Synchron Interface : interface série synchrone
SSL	Satzsuchlauf : recherche de bloc

S	
STW	Steuerwort : mot de commande
VCM	Vitesse circonférentielle de meule
SW	Logiciel
SYF	System Files : fichiers système
SYNACT	Synchronized Action : action synchrone

T	
TB	Terminal Board (SINAMICS)
TCP	Tool Center Point : pointe d'outil
TCP/IP	Transport Control Protocol / Internet Protocol
TCU	Thin Client Unit
TEA	Testing Data Active : identificateur de paramètres machine
TIA	Totally Integrated Automation
TM	Terminal Module (SINAMICS)
TO	Tool Offset : correction d'outil
TOA	Tool Offset Active : identificateur (type de fichier) pour corrections d'outil
TRANSMIT	Transform Milling into Turning : transformation des coordonnées pour des opérations de fraisage sur un tour
TTL	Transistor-Transistor Logic (type d'interface)
TZ	Technologiezyklus : cycle technologique

U	
UFR	User Frame : décalage d'origine
SP	Sous-programme
USB	Universal Serial Bus : bus série universel
ASI	Alimentation sans interruption

V	
VDI	Interface de communication interne entre CN et AP
VDI	Verein Deutscher Ingenieure : Association des ingénieurs allemands
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker : Association des électrotechniciens allemands
VI	Voltage Input : entrée de tension
VO	Voltage Output : sortie de tension
EAV	Entraînement d'avance

W	
ARD	Fonction d'accostage et de retrait en douceur
SCP	Système de coordonnées pièce
Out.	Outil
CLO	Correction de longueur d'outil

W	
WOP	Werkstatt-orientierte Programmierung : programmation orientée atelier
WPD	Work Piece Directory : répertoire pièce
CRO	Correction du rayon d'outil
Out.	Outil
CO	Correction d'outil
GO	Gestion des outils
WZW	Changement d'outil

X	
XML	Extensible Markup Language : langage de balisage extensible

Z	
ZOA	Zero Offset Active : identificateur de décalage d'origine
ZSW	Zustandswort : mot d'état (de l'entraînement)

A.2 Vue d'ensemble de la documentation

Documentation générale

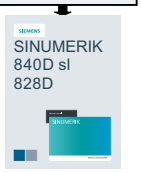
Publication publicitaire
– SINUMERIK 840D sl
– SINUMERIK 828D
– SINUMERIK 828D BASIC

Catalogue NC 62
SINUMERIK 840D sl

Catalogue NC 82
SINUMERIK 828D

Catalogue PM 21
SIMOTION,
SINAMICS S120

Manuel de configuration
– Directives de CEM
– Industrial Security



Manuel système
Ctrl-Energy

Documentation utilisateur

Manuel d'utilisation
– Universel
- Tournage
– Fraisage
– Rectification

Manuel de programmation
– Notions de base
– Notions complémentaires
– Cycles de mesure

Manuel de programmation
– Tournage ISO
– Fraisage ISO

Manuel de diagnostic
Alarmes

Manuel de diagnostic
Alarmes

Documentation constructeur / S.A.V.

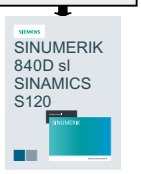
Manuel
– NCU
– Eléments de conduite et mise en réseau
– ADI4

Manuel
Manuel de mise en service
Manuel de maintenance

Manuel de mise en service
– CNC : NCK, AP, entraînement
– Logiciel de base et logiciel de commande

Tables de paramètres
– Paramètres machine
– Signaux d'interface
– Variables

Tables de paramètres
– Paramètres machine
– Signaux d'interface
– Paramètres
– Variables



Manuel système
Guide de configuration des machines

Documentation constructeur / S.A.V.

Description fonctionnelle
– Fonctions de base
– Fonctions d'extension
– Fonctions spéciales
– Actions synchrones
– Dialectes ISO

Description fonction-nelle
Gestion des outils

Description fonctionnelle
Safety Integrated

Description fonction-nelle
Safety Integrated

Info / Training

Documentation de formation
– Fraisage plus simple avec ShopMill
– Tournage plus simple avec ShopTurn

Manuel
Fabrication d'outils et de moules

Documentation électronique

DOConCD

Industry Online Support (SIOS)

Industry Mall

Glossaire

Accélération avec limitation des à-coups

Pour obtenir une accélération optimale tout en ménageant les organes mécaniques de la machine, il est possible de basculer, dans le programme d'usinage, entre accélération sous forme d'échelon et accélération continue (sans à-coup).

Accostage d'un point fixe

Les machines-outils peuvent accoster des points fixes qui ont été définis, tels que point de changement d'outil, point de chargement, point de changement de palette, etc. Les coordonnées de ces points sont mémorisées dans la commande. La commande déplace les axes concernés dans la mesure du possible, en → mode rapide.

Actions synchrones

1. Sortie de fonction auxiliaire

   Pendant l'usinage de la pièce, il est possible de sortir du programme CNC des fonctions technologiques (→ fonctions auxiliaires) pour les transmettre à l'AP. A l'aide de ces fonctions auxiliaires, il est possible, par exemple, de piloter des équipements supplémentaires de la machine-outil tels que fourreaux, préhenseurs, mandrins, etc.

2. Sortie de fonctions auxiliaires rapide

   Dans le cas de fonctions de commutation critiques en temps, il est possible de minimiser les délais d'acquittement pour les → fonctions auxiliaires et d'éviter les points d'arrêt inutiles dans le processus d'usinage.

Adresse

L'adresse permet d'identifier un opérande ou une plage d'opérandes déterminée, par ex. une entrée, une sortie etc.

Adresse d'axe

Voir → Nom d'axe

Alarmes

Tous les → messages et alarmes sont affichés à l'écran du tableau de commande, en texte clair, avec leur horodatage et le symbole correspondant au critère d'effacement. Les alarmes sont affichées séparément des messages.

1. Alarmes et messages dans le programme pièce
   L'affichage en texte clair des alarmes et messages peut être déclenché directement dans le programme pièce.
2. Alarmes et messages de l'AP
   Les alarmes et messages de la machine peuvent être affichés en texte clair directement à partir du programme AP. Des kits de blocs fonctionnels supplémentaires ne sont pas nécessaires.

Anticipation

La fonction **Look Ahead** est une fonction d'anticipation qui permet le pilotage optimal de la vitesse d'usinage, un nombre paramétrable de blocs de déplacement à l'avance.

AP

Automate **P**rogrammable : → Automate programmable. Composant de la → CN : Commande d'adaptation pour le traitement de la logique de la machine-outil.

Archivage

Sortie de fichiers et/ou répertoires sur une unité de mémorisation **externe**.

Arrêt orienté de broche

Arrêt de la broche de pièce dans une position angulaire prédéfinie, par exemple pour entreprendre un usinage complémentaire à un emplacement déterminé.

Arrêt précis

Dans le cas d'une instruction d'arrêt précis programmée, la position indiquée dans un bloc peut être accostée de façon précise et éventuellement très lentement. Pour limiter la durée d'approche, des → limites d'arrêt précis sont définies pour le mode rapide et l'avance.

Auto

Mode de fonctionnement d'un système à CN Mode de fonctionnement des systèmes de commandes numériques dans lequel un → programme pièce est sélectionné et exécuté de façon continue.

Automate programmable

Les automates programmables (AP) sont des commandes électroniques dont la fonction est mémorisée sous la forme d'un programme dans le mécanisme de commande. La structure et

le câblage de l'appareil ne dépendent donc pas de la fonction de l'automate. L'automate programmable possède la structure d'un calculateur. Elle se compose d'une CPU (unité centrale) avec mémoire, cartes d'entrée/sortie et système de bus interne. La périphérie et le langage de programmation sont orientés vers les besoins de la technique de commande.

Avance en inverse du temps

Pour le déplacement des axes, à la place de la vitesse d'avance, il est également possible de programmer le temps nécessaire au trajet d'un bloc (G93).

Avance tangentielle

L'avance tangentielle agit sur les si possible → axes à interpolation. Elle correspond à la somme géométrique des avances des → axes géométriques.

Axe à arrondissage

Les axes à arrondissage provoquent une rotation de la pièce ou de l'outil dans une position angulaire correspondant à une grille d'indexation. L'axe à arrondissage est considéré comme étant "en position" lorsque l'incrément d'indexation est atteint.

Axe à interpolation

Les axes à interpolation sont tous les axes d'usinage du → canal
qui sont pilotés par l' → interpolateur de telle manière qu'ils démarrent, accélèrent, s'arrêtent et atteignent le point final simultanément.

Axe C

Axe de la broche porte-pièce autour duquel des mouvements de rotation et de positionnement pilotés ont lieu.

Axe de base

Axe dont la valeur réelle ou la valeur de consigne est prise en compte pour le calcul d'une valeur de compensation.

Axe de compensation

Axe dont la valeur de consigne et la valeur réelle sont modifiées par la valeur de compensation.

Axe de positionnement

Axe exécutant un mouvement auxiliaire sur une machine-outil, (par exemple, magasin d'outils, transport de palettes). Les axes de positionnement sont des axes qui ne sont pas en interpolation avec les → axes d'interpolation.

Axe de synchronisme

L'axe synchrone est → l'axe Gantry dont la position de consigne est toujours dévirée du déplacement de → l'axe directeur, et dont le déplacement est donc synchrone. Du point de vue de l'utilisateur et du programmeur, l'axe synchrone "n'existe pas".

Axe directeur

L'axe directeur est → l'axe Gantry qui existe du point de vue de l'utilisateur et du programmeur, et qui peut donc être influencé comme un axe CN normal.

axe géométrique

Les axes géométriques forment le → système de coordonnées pièce bi- ou tridimensionnel dans lequel, dans les → programmes pièces, la géométrie de la pièce est programmée.

Axe linéaire

L'axe linéaire est un axe qui, contrairement à l'axe circulaire, décrit une droite.

Axe rotatif

Les axes rotatifs provoquent une rotation de la pièce ou de l'outil dans une position angulaire prédéfinie.

Axe synchrone

Pour effectuer leur course, les axes synchrones ont besoin du même temps que les axes géométriques pour leur trajectoire.

Axes

Selon leurs fonctionnalités, les axes CNC sont classés en deux catégories :

- Axes : à interpolation
- axes auxiliaires : axes de déplacement et de positionnement sans interpolation, mais avec une avance spécifique. Les axes auxiliaires ne sont généralement pas concernés par l'usinage proprement dit, par exemple les axes de dispositifs de chargement d'outils, de magasins d'outils.

Axes machine

Dans le cas d'une machine-outil, axes ayant une existence matérielle.

Bloc

On désigne par "blocs" tous les fichiers nécessaires à l’élaboration et à l’exécution du programme.

Bloc de données

1. Entité de données de → l'AP, accessible pour les programmes → HIGHSTEP.
2. Entité de données de la → CN : Les blocs de données contiennent des définitions de données utilisateur globales. Ces données peuvent être initialisées directement dans la définition.

Bloc de programme

Les blocs de programme contiennent les programmes principaux et sous-programmes des → programmes pièce.

Bloc de programme pièce

Partie d'un → programme pièce, par un LF (Line Feed). On distingue les → blocs principaux et les → blocs auxiliaires.

Bloc principal

Bloc introduit par ":" et contenant toutes les indications pour pouvoir exécuter une tâche dans un → programme pièce.

Bloc secondaire

Bloc introduit par "N", comportant des informations pour une opération, par exemple une indication de position.

Blocs intermédiaires

Les déplacements avec → correction d'outil sélectionnée (`G41`/`G42`) peuvent être interrompus par un nombre limité de blocs intermédiaires (blocs sans mouvement axial dans le plan de correction). Dans ce cas, la correction d'outil peut encore être prise en compte. Le nombre autorisé de blocs intermédiaires que la commande peut lire à l'avance peut être réglé par l'intermédiaire d'un paramètre système.

Canal

Un canal se distingue par le fait qu'il est en mesure d'exécuter un → programme pièce indépendamment des autres canaux. Le canal pilote exclusivement les axes et broches qui lui sont assignés. Les séquences d'un programme pièce issues de canaux différents peuvent être coordonnées par une → synchronisation.

Canal d'usinage

La structure multicanal permet de réduire les temps morts grâce à des déplacements en parallèle (par exemple le déplacement d'un portique de chargement simultanément à l'usinage). Un canal CNC est une commande CNC à part entière avec décodage, prétraitement des blocs et interpolation.

CN

Constituants de commande numérique de la → CNC qui exécutent les → programmes pièces et coordonnent les séquences de mouvements pour la machine-outil.

CNC

Voir → CN

Computerized Numerical Control : comprend les constituants → CN, → APR, IHM, → COM.

CNC

Voir → CN

Computerized Numerical Control : comprend les constituants → CN, → APR, IHM, → COM.

Code de programmation

Caractères et chaînes de caractères ayant une signification définie dans le langage de programmation pour les → programmes pièce.

COM

Module de la commande numérique pour l’exécution et la coordination de la communication.

Commande anticipatrice, dynamique

Les imprécisions de → contour dues aux écarts de traînage, peuvent être pratiquement éliminées à l'aide d'une commande anticipatrice dynamique dépendante de l'accélération. Il en résulte une précision d'usinage remarquable, même pour des → vitesses tangentielles élevées. La commande anticipatrice peut être sélectionnée et désélectionnée pour chaque axe, par l'intermédiaire du → programme pièce.

Commutateur à clé

Le commutateur à clé situé sur le → tableau de commande machine possède 4 positions, qui sont affectées à des fonctions par le système d'exploitation de la commande. Le commutateur à clé peut être actionné à l’aide de trois clés de différentes couleurs qui peuvent être retirées dans les positions indiquées.

Compensation avec interpolation

Les compensations en interpolation telles que → Compensation d'erreur de pas de vis de transmission, Compensation de la flèche, Compensation de l'angularité et Compensation de la température permettent de compenser les erreurs mécaniques de la machine.

Compensation d'erreur de pas de vis de transmission

Compensation, par la commande, des imprécisions mécaniques d'une vis à bille participant à l'avance, au moyen de valeurs mémorisées de mesure des écarts.

Compensation des défauts aux transitions entre quadrants

Les erreurs de contour survenant aux jonctions entre les quadrants, qui résultent de rapports de frottement variables au niveau des glissières, peuvent en grande partie être éliminées au moyen d'une compensation des défauts aux transitions entre quadrants. Le paramétrage de cette compensation passe par un test de circularité.

Compensation du jeu

Compensation du jeu mécanique d'une machine, par exemple dans le cas de vis à bille. Pour chaque axe, il est possible d'indiquer une compensation de jeu distincte.

Contour

Contour de la → pièce

Contour de la pièce finie

Contour de la pièce qui a été usinée. Voir → Pièce brute.

Contour de pièce

Contour programmé de la → pièce à fabriquer/usiner.

Contournage

Le but du contournage est d'éviter une décélération importante des → axes à interpolation aux limites de bloc du programme pièce et de passer au bloc suivant si possible avec la même vitesse tangentielle.

Coordonnées polaires

Système de coordonnées permettant de définir la position d’un point dans un plan par la distance qui sépare ce point de l’origine et par l’angle formé par le rayon vecteur avec un axe défini.

correction

Possibilité d'intervention manuelle ou programmable, qui permet à l'utilisateur de corriger des avances ou des vitesses de rotation programmées, pour les adapter à une pièce ou à un matériau spécifique.

Correction d'outil

Prise en compte des dimensions de l'outil lors du calcul de la trajectoire.

Correction de l'avance par commutateur

La correction de vitesse d'avance réglée par commutateur au → tableau de commande machine ou prescrite par l'→ AP (0-200 %) se superpose à la vitesse d'avance programmée.). La vitesse d'avance programmée peut faire l'objet d'une correction supplémentaire dans le programme d'usinage, par le biais d'un facteur programmable (de 1 à 200 %).

Correction de rayon de plaquette

La programmation d'un contour est basée sur le concept d'un outil parfaitement pointu ou tranchant. Ceci n'étant pas réalisable en pratique, le rayon du bec de la plaquette ou du tranchant de l'outil doit être indiqué à la commande numérique. Celle-ci le prend en compte et pilote le centre de la courbure selon une trajectoire décalée de la valeur du rayon et équidistante au contour.

Correction du rayon d'outil

Pour pouvoir programmer directement un → contour de pièce souhaité, la commande doit piloter, en tenant compte du rayon de l'outil utilisé, une trajectoire équidistante pour le contour programmé (`G41`/`G42`).

Cote absolue

Indication de la destination du déplacement d'un axe par une cote qui se rapporte à l'origine du système de coordonnées sélectionné. Voir → Cote relative.

Cote relative

Aussi appelée cote incrémentale : Programmation du point final de déplacement d'un axe au moyen d'une distance à parcourir et d'un sens, par référence à un point déjà atteint. Voir → Cote absolue.

Courbure

La courbure d'un contour est l'inverse du rayon r du cercle osculateur (cercle de courbure) : k = 1/r.

CPU

Central Processing Unit, voir → Automate programmable

Cycles

Sous-programmes protégés pour l'exécution d'usinages récurrents sur la → pièce.

Cycles standard

Des cycles standard sont disponibles pour les tâches d'usinage répétitives :

- pour le perçage/fraisage
- pour la technologie tournage

Dans le groupe fonctionnel "Programme", les cycles disponibles sont affichés dans le menu "Assistance aux cycles". Après sélection du cycle d'usinage souhaité, les paramètres sont affichés en clair pour l'affectation de valeurs.

Débit de transfert

Vitesse (bits/s) à laquelle une transmission de données a lieu.

Décalage d'origine

Spécification d'un nouveau point de référence pour un système de coordonnées, réglable en fonction d'une origine existante et d'un → frame.

1. réglable
   Un nombre configurable de décalages d'origine réglables est disponible pour chaque axe CNC. Les décalages sélectionnables par l'intermédiaire des fonctions G peuvent également être activés.
2. Externe
   En plus de tous les décalages qui définissent la position de l'origine pièce, on peut superposer un décalage d'origine externe par manivelle (décalage DRF) ou par le biais de l'AP.
3. Programmable

   Avec l'instruction `TRANS`, des décalages d'origine sont programmables pour tous les axes d'interpolation et de positionnement.

Décalage d'origine externe

Décalage d'origine imposé par → l'AP.

Définition de variables

Une définition de variable comprend la définition d'un type de données et un nom de variable. Avec le nom de la variable, la valeur des variables peut être activée.

déplacement en manuel incrémental

Indication de la longueur du trajet au moyen d'un nombre d'incréments (incrément). Le nombre d'incréments peut être mémorisé sous la forme de données de réglage ou sélectionné au moyen des touches marquées 10, 100, 1000, 10000.

des mots-clés

Mots ayant une notation fixe et qui, dans le langage de programmation, ont une signification particulière pour des → programmes pièces.

Descripteur

Les mots de la norme DIN 66025 sont complétés par des descripteurs (noms) de variables (variables de calcul, variables système, variables utilisateur), de sous-programmes, de mots-clés et de mots à plusieurs lettres adresse. Ces adjonctions ont la même signification que les mots dans la syntaxe des blocs. Les descripteurs doivent être uniques. Un même descripteur ne peut être utilisé pour désigner plusieurs objets.

Diagnostic

1. Groupe fonctionnel de la commande
2. La commande est dotée d'un programme d'autodiagnostic et d'aides aux tests pour la maintenance : Affichage d'états, d'alarmes et de données pour la maintenance

Données de réglage

Données qui communiquent des caractéristiques de la machine-outil à la commande numérique selon une procédure définie par le logiciel système.

DRF

Differential resolver function : Fonction de résolveur différentiel. Cette fonction entraîne un décalage d'origine incrémental en relation avec une manivelle électronique en mode automatique.

Editeur

L'éditeur permet de créer, de modifier, de compléter, de fusionner et d'insérer des programmes/textes/blocs de programme.

Editeur de texte

Voir → Editeur

Effacement général

Lors de l'effacement général, les mémoires suivantes de la → CPU sont effacées :

- la → mémoire de travail,
- la zone de lecture/d'écriture de la → mémoire de chargement,
- la → mémoire système,
- la → mémoire de sauvegarde.

Entraînement

L'entraînement est l'unité de la CN, qui exécute la régulation de vitesse de rotation et de couple en fonction des consignes de la CN.

Entrées/sorties TOR rapides

Via les entrées TOR, il est possible de lancer par exemple des routines de programme CNC rapides (routines d'interruption). Les sorties TOR de la CNC permettent de déclencher des fonctions de commutation rapides pilotées par le programme.

Fin de course logiciel

Les fins de course logiciels limitent la plage de déplacement d'un axe et empêchent l'arrêt brutal du chariot sur l'interrupteur de fin de course matériel. Pour chaque axe, 2 paires de valeurs peuvent être spécifiées et activées individuellement via l'→ AP.

Fonction miroir

La fonction miroir inverse les signes des coordonnées d'un contour pour un axe. La fonction miroir peut être appliquée simultanément à plusieurs axes.

Fonctions auxiliaires

Les fonctions auxiliaires permettent de transférer, dans les → programmes pièces, des → paramètres à un → AP, qui, à ce niveau, déclenchent des réactions définies par le constructeur de machines.

Fonctions de sécurité

La commande dispose de fonctions de surveillance actives en permanence, capables de détecter les défaillances dans la → CNC, la commande d'adaptation (→ AP) et la machine suffisamment tôt, de telle sorte que les dommages peuvent être en grande partie évités sur la pièce, l'outil ou la machine. En cas de défaillance, le déroulement de l'usinage est interrompu et les entraînements sont arrêtés, la cause de la défaillance sauvegardée en mémoire et affichée sous forme d'alarme. Dans le même temps, la présence d'une alarme CNC est signalée à l'AP.

Frame

Un frame est une règle opératoire qui transpose un système de coordonnées cartésiennes en un autre système de coordonnées cartésiennes. Le frame contient les composants → décalage d'origine, → rotation, → mise à l'échelle, → fonction miroir.

Frames programmables

Avec les → frames programmables, il est possible de définir en dynamique, au cours du traitement du programme pièce, de nouveaux points d'origine du système de coordonnées.

Une distinction est opérée entre la définition absolue, au moyen d'un nouveau frame et la définition additive, par référence à un point d'origine existant.

Géométrie

Description d'une → pièce dans le → système de coordonnées pièce.

Gestion du programme pièce

La gestion des programmes pièce peut être organisée d'après les → pièces. La taille de la mémoire de travail détermine le nombre des programmes et données à gérer. Chaque fichier (programmes et données) peut se voir attribuer un nom ne comportant pas plus de 24 caractères alphanumériques.

Groupe à mode de fonctionnement commun

Des axes et des broches de même appartenance technologique peuvent être regroupés en un groupe à mode de fonctionnement commun (GMFC). Les axes et les broches regroupés dans un GMFC peuvent être commandés par un ou plusieurs → canaux. Les canaux du GMFC se trouvent toujours dans le même → mode de fonctionnement.

HIGHSTEP

Synthèse des possibilités de programmation pour → l'AP du système AS300/AS400.

Homothétie

Elément d'un → frame réalisant des changements d’échelle spécifiques aux axes.

HW Config

Logiciel SIMATIC S7 pour la configuration et le paramétrage de composants matériels dans un projet S7.

Interface utilisateur

L'interface utilisateur (IU) permet la communication entre l'utilisateur et la commande CNC. Elle est constituée d'un écran qui comporte des touches logicielles horizontales et verticales.

Interpolateur

Unité logique de la → CN qui détermine, en fonction de la position de destination dans le programme pièce, des valeurs intermédiaires pour les déplacements à effectuer sur les différents axes.

Interpolation circulaire

→ L'outil doit se déplacer sur un cercle, entre des points définis du contour et avec une avance donnée, pour l'usinage de la pièce.

Interpolation de type spline

Avec l'interpolation de type spline, la commande peut créer une forme de courbe lisse à partir d'un petit nombre de points intermédiaires d'un contour de consigne.

Interpolation hélicoïdale

L'interpolation hélicoïdale est particulièrement adaptée à la fabrication simple de filetages intérieurs ou extérieurs avec des fraises de forme et pour le fraisage de rainures de graissage.

Dans ce cas, l'hélice se compose de deux déplacements :

- Déplacement circulaire dans un plan
- Déplacement linéaire perpendiculaire à ce plan

Interpolation linéaire

L'outil est déplacé sur une droite jusqu'au point cible et la pièce est alors usinée.

interpolation polynomiale

L'interpolation polynomiale permet de générer les formes de courbe les plus diverses, notamment **fonctions droite, parabole, puissance** (SINUMERIK 840D sl).

JOG

Mode de fonctionnement de la commande (mode de réglage) : Le mode de fonctionnement JOG permet de régler la machine. Des axes ou broches spécifiques peuvent être déplacés au moyen des touches de sens en mode manuel. Autres fonctionnalités du mode Jog : → Accostage du point de référence, → Repos et → Preset (Forcer la valeur réelle).

KV

Gain de boucle, grandeur de régulation d'une boucle de régulation.

Langage évolué CNC

Le language évolué sert à écrire des programmes CE, → Actions synchrones et → Cycles. Vous pouvez : → Structures de contrôle, → Variable définie par l'utilisateur, → Variable système, → Macroprogrammation.

Limitation de la zone de travail

Cette fonctionnalité permet de limiter la plage de déplacement des axes, en plus des fins de course. Pour chaque axe, il est possible de définir une paire de valeurs décrivant la zone de travail protégée.

Limitation programmable de la zone de travail

Restriction de la zone de déplacement de l'outil sur un espace défini par des limitations programmées.

Limite d'arrêt précis

Si tous les axes d'interpolation atteignent leur limite d'arrêt précis, la commande se comporte comme si elle avait atteint précisément son objectif. Cet état est suivi d'un changement de bloc du → programme pièce.

Macroprogrammation

Regroupement d'une certaine quantité d'instructions sous un descripteur. Le descripteur représente, au sein du programme, la quantité d'instructions regroupées.

Masse

La masse correspond à la totalité des parties inactives reliées entre elles sur un moyen d'exploitation et ne pouvant pas adopter une tension dangereuse par contact, même en cas d'anomalie.

MDA

Mode de fonctionnement de la commande : Manual Data Automatic. Dans le mode de fonctionnement MDA, des blocs de programme et des séquences de blocs peuvent être introduits et exécutés immédiatement avec la touche Départ programme (sans exécution d'un programme principal ou sous-programme).

Mémoire de chargement

Pour la CPU 314, la mémoire de chargement de → l'AP est équivalente à la → mémoire de travail.

Mémoire de correcteurs

Zone de données de la commande, dans laquelle des données de correction d'outil sont mémorisées.

Mémoire de programmes AP

SINUMERIK 840D sl : Dans la mémoire de travail AP, le programme AP utilisateur et les données utilisateur sont mémorisés ensemble avec le programme de base de l'AP.

mémoire de travail

La mémoire vive est une mémoire RAM se trouvant dans la → CPU et dans laquelle le processeur accède au programme utilisateur durant l'exécution du programme.

Mémoire système

La mémoire système est une mémoire de la CPU, dans laquelle les données ci-après sont sauvegardées :

- Données nécessaires au système d'exploitation
- Opérandes de temps, compteurs, mémentos

mémoire utilisateur

Tous les programmes et toutes les données, tels que les programmes pièce, les sous-programmes, les commentaires, les corrections d'outil, les décalages d'origine / frames ainsi que les données utilisateur de programme et de canal, peuvent être rangés dans une mémoire CNC utilisateur commune.

Messages

Tous les messages et → alarmes programmés dans le programme pièce et reconnus par le système sont affichés à l'écran du tableau de commande, en texte clair, avec leur horodatage et le symbole correspondant au critère d'effacement. Les alarmes sont affichées séparément des messages.

Mode de fonctionnement

Type de fonctionnement d'une commande SINUMERIK. Les modes de fonctionnement → Jog, → MDA, → Automatique sont définis.

Module de périphérie

Les modules de périphérie établissent la relation entre unité centrale et processus.

Les modules de périphérie sont :

- → les modules d'entrées/sorties TOR,
- → les modules d'entrées/sorties analogiques,
- → les modules de simulation.

Mot de données

Entité de données de deux octets faisant partie d'un → bloc de données.

Niveau de programme

Un programme pièce lancé dans le canal s'exécute en tant que → programme principal dans le niveau de programme 0 (niveau du programme principal). Chaque programme pièce appelé dans le programme principal s'exécute en tant que → sous-programme son propre niveau de programme 1 à n.

Nom d'axe

Pour une identification univoque, tous les axes de canal et → axes de machine de la commande doivent être désignés avec des noms univoques au niveau de canal ou de commande. Les → axes géométriques sont nommés X, Y, Z. Les → axes rotatifs tournant autour des axes géométriques sont nommés A, B, C.

NRK

Numeric Robotic Kernel (système d'exploitation de la → CN)

NURBS

Le pilotage des déplacements et l'interpolation de trajectoire dans la commande sont exécutés sur la base de NURBS (**N**on **U**niform **R**ational **B**-**S**plines). Ainsi, pour toutes les interpolations, il existe un déplacement unifié qui est interne à la commande.

OEM

Pour les constructeurs de machines qui veulent créer leur propre interface utilisateur ou introduire des fonctions spécifiques à une technologie dans la commande, des aménagements sont prévus pour des solutions individuelles (applications OEM).

Origine machine

Point fixe de la machine-outil, auquel se rapportent tous les systèmes de mesure (déduits).

Origine pièce

L'origine pièce est l'origine du → système de coordonnées pièce. Elle est définie par des distances par rapport à l'→ origine machine.

Outil

Objet monté sur la machine-outil dont la pointe ou le tranchant génère la forme à obtenir (par ex. outil de tournage, fraise, foret, faisceau LASER ...)

Paramètres R

Paramètres de calcul ; peuvent être renseignés ou interrogés dans le → programme pièce aux fins jugées utiles par le programmeur.

Pièce

Pièce à fabriquer/usiner sur la machine-outil.

Pièce brute

Pièce à l'état brut, avant le commencement de l'usinage.

Pile de sauvegarde

La pile de sauvegarde permet la protection du → programme utilisateur de la → CPU contre les coupures du réseau et la sauvegarde des zones de données, mémentos, horodatages et compteurs de façon rémanente.

Pilotage de la vitesse

Dans le cas de mouvements de déplacement de très faible amplitude par bloc, il est possible, pour pouvoir atteindre une vitesse acceptable, de faire appel à une évaluation anticipée sur plusieurs blocs (→ Look Ahead).

Plage de déplacement

La plage de déplacement maximale autorisée pour les axes linéaires recouvre ± 9 décades. La valeur absolue dépend de la définition et de la résolution sélectionnées du régulateur de position et du système d'unités (inch ou métrique).

Point de référence

Point de la machine-outil, auquel le système de mesure des → axes machine fait référence.

Point machine fixe

Point défini de façon univoque par la machine-outil, par exemple point de référence machine.

Pré-coïncidence

Changement de bloc déjà effectué si le trajet s'est approché de la position finale d'un delta prédéterminé.

Programmation AP

L'AP est programmé à l'aide du logiciel **STEP 7**. Le logiciel de programmation STEP 7 est basé sur le système d'exploitation **WINDOWS** et contient les fonctions de la programmation STEP 5, avec des perfectionnements innovateurs.

Programme de transfert des données PCIN

PCIN est un utilitaire pour l'émission et la réception de données utilisateur CNC via l'interface série, telles que programmes pièce, corrections d'outils, etc. Le programme PCIN est exécutable sous MSDOS sur PC industriel standard. Le programme PCIN tourne sur PC industriel standard sous MS-DOS.

Programme pièce

Suite d'instructions transmises à la commande numérique pour la fabrication d'une → pièce déterminée. Réalisation d'un usinage défini sur une → pièce brute.

Programme principal

La désignation programme principale date encore de l'époque où les programmes pièce étaient subdivisés de manière fixe en programmes principaux et → sous-programmes. Cette subdivision fixe n'a plus lieu d'être avec le langage CN SINUMERIK actuel. En principe, chaque programme pièce peut être sélectionné et lancé dans le canal. Il est ensuite exécuté dans le → niveau de programme 0 (niveau du programme principal). Dans le programme principal il est possible d'appeler d'autres programmes pièce ou → cycles en tant que sous-programmes.

Programme utilisateur

Les programmes utilisateur destinés aux systèmes d'automatisation S7-300 sont créés avec le logiciel de programmation STEP 7. De conception modulaire, ils sont constitués de différents blocs.

Les principaux types de blocs sont les suivants :

- Blocs de codes
  Ces blocs contiennent les instructions STEP 7.
- Blocs de données
  Ces blocs contiennent des constantes et des variables pour le programme STEP 7.

Recherche de bloc

La fonction "Recherche de blocs" permet de rechercher une partie quelconque du programme pièce où l'usinage doit être démarré ou repris (pour le test de programmes pièce ou après une interruption de l'usinage).

Redémarrage

Chargement du programme après une mise sous tension.

Relèvement rapide du contour

Lorsqu'une interruption est rencontrée, il est possible d'engager un mouvement au moyen du programme d'usinage CNC, qui rend possible un relèvement rapide de l'outil hors du contour de la pièce qui vient d'être usinée. En outre, l'angle de retrait et la distance de retrait peuvent

être programmés. Un relèvement rapide peut être suivi de l'exécution d'une routine d'interruption supplémentaire.

Réseau

Un réseau est une association de plusieurs S7-300 et d'autres terminaux, par exemple une console de programmation, reliés entre eux au moyen d'un → câble de liaison. Par l'intermédiaire du réseau, il y a un échange de données entre les appareils connectés.

Rotation

Elément d'un → frame définissant la rotation d'un système de coordonnées d'un angle défini.

Routine d'interruption

Les routines d'interruption sont des → sous-programmes spécifiques qui peuvent être lancées par les événements (signaux externes) du processus de traitement. Lorsqu'un bloc de programme pièce est interrompu en cours de traitement, la position d'interruption des axes est automatiquement enregistrée.

RT

Rapport de transmission

Sous-programme

La désignation sous-programme date encore de l'époque où les programmes pièce étaient subdivisés de manière fixe en → programmes principaux et sous-programmes. Cette subdivision fixe n'a plus lieu d'être avec le langage CN SINUMERIK actuel. En principe, tout programme pièce ou tout → cycle peut être appelé en tant que sous-programme au sein d'un autre programme pièce. Il est alors exécuté dans le → niveau de programme (x+1) (niveau de sous-programme (x + 1)).

Sous-programme asynchrone

Programme pièce qui peut être démarré de façon asynchrone (indépendamment de l'état du programme actuel) par un signal d'interruption (par ex. signal "Entrée CN rapide").

Spline C

Le spline C est le spline le plus connu et le plus utilisé. Les raccordements au niveau des points intermédiaires sont caractérisés par la continuité de la tangente et du rayon de courbure. Des polynômes de 3me degré sont utilisés.

Surveillance du contour

Pour évaluer la précision du contour, on utilise l'écart de traînage à l'intérieur d'une plage de tolérance définie. Un écart de traînage excessivement élevé peut s'expliquer, par exemple,

par une surcharge du système d'entraînement. Dans ce cas, une alarme se déclenche et les axes sont immobilisés.

Synchronisation

Instructions figurant dans les → programmes pièce pour la coordination des séquences dans les différents → canaux, à des emplacements d'usinage définis.

Système anglo-saxon

Système de mesure dans lequel les distances sont exprimées en "inch" et en fractions d'inch.

Système de coordonnées

Voir → Système de coordonnées machine, → Système de coordonnées pièce

Système de coordonnées de base

Système de coordonnées cartésiennes qui découle du système de coordonnées machine par une transformation.

Dans le → programme pièce, le programmeur utilise les noms des axes du système de coordonnées de base. Si aucune → transformation n'est active, le système de coordonnées de base est parallèle au → système de coordonnées machine. Les deux systèmes ne diffèrent que par les → noms des axes.

Système de coordonnées machine

Système de coordonnées référencé aux axes de la machine-outil.

Système de coordonnées pièce

L'origine du système de coordonnées pièce est l'→ origine pièce. Dans les programmes écrits dans un système de coordonnées pièce, les cotes et les sens sont définis par rapport à ce système.

Système de mesure en métrique et en inch

Dans le programme d'usinage, les valeurs de position et valeurs de pas peuvent être programmées en inch. Indépendamment du système de mesure programmable (`G70`/`G71`) la commande est réglée sur un système de base.

Système de mesure métrique

Système normalisé d'unités : pour les longueurs, par exemple mm (millimètre), m (mètre).

Table de compensation

Table des points intermédiaires. Elle indique, pour des positions sélectionnées de l'axe de base, les valeurs de compensation de l'axe de compensation.

Tableau de commande machine

Tableau de commande de la machine-outil comportant des organes de commande tels que touches, commutateurs rotatifs, etc. et des éléments d'affichage simples tels que les LED. Il permet d'exercer une influence indirecte sur la machine-outil par l'intermédiaire de l'AP.

Taraudage sans porte-taraud compensateur

Cette fonction permet de percer des filetages sans porte-taraud compensateur. A travers le processus d'interpolation de la broche comme un axe circulaire et axe de perçage, les filetages sont découpés précisément à la profondeur finale, par exemple filetages à trou borgne (condition préalable : utilisation de l'axe de la broche).

Touche logicielle

Touche dont le libellé est représenté par un champ de l'écran, qui s'adapte dynamiquement à la situation de commande courante. Les touches de fonction librement affectables (touches logicielles) sont assignées par voie logicielle à des fonctions définies.

Transformation

Décalage d'origine additif ou absolu d'un axe.

Unité TOA

Chaque → zone TOA peut contenir plusieurs unités TOA. Le nombre des unités TOA possibles est limité via le nombre maximal de → canaux actifs. Une unité TOA comprend un seul bloc de données d'outils et un seul bloc de données de magazine. Un bloc de données de porte-outil peut également être contenu (facultatif).

Usinage de surfaces obliques

Les opérations d'alésage et de fraisage portant sur des surfaces de pièce qui ne se trouvent pas dans les plans de coordonnées de la machine peuvent être exécutées confortablement avec l'aide de la fonction Usinage de surfaces obliques.

V.24

Interface série pour la saisie/sortie de données. Cette interface permet de charger et de sauvegarder des programmes d'usinage ainsi que des données constructeur et utilisateur.

Valeur de compensation

Différence entre la position d'axe mesuré par l'indicateur de mesure et la position d'axe programmée et souhaitée.

Variable définie par l'utilisateur

L'utilisateur peut, à des fins quelconques, déclarer des variables personnalisées dans le → programme pièce ou dans un bloc de données (données utilisateur globales). Une déclaration de variable contient une indication de type de données et le nom de la variable. Voir → Variable système.

Variable système

Variable existant indépendamment de l'intervention du programmeur d'un → programme pièce. Elle est définie par un type de données et par un nom de variable commençant par **$**. Voir → Variable définie par l'utilisateur.

Vitesse limite mécanique

Vitesse de rotation maximale/minimale (de la broche) : A travers la détermination des données machine de → l'AP ou des → données de réglage, il est possible de limiter la vitesse de rotation maximale d'une broche.

Vitesse rapide

Vitesse de déplacement la plus rapide d’un axe. Le rapide est utilisé par exemple pour approcher l’outil du → contour de la pièce à partir d’une position de repos ou pour dégager l’outil du contour de la pièce. La vitesse rapide se règle dans un paramètre machine. Le réglage est spécifique à la machine.

Vitesse tangentielle

La vitesse tangentielle maximale programmable dépend de la résolution d'introduction (définition). Dans le cas d'une résolution d'introduction de 0,1 mm par exemple, la vitesse tangentielle maximale programmable vaut 1000 m/min.

WinSCP

WinSCP est un programme Open Source pour Windows, qui est disponible gratuitement et qui est utilisé pour le transfert de fichiers.

Zone de protection

Espace tridimensionnel à l'intérieur de l'→ espace de travail dans lequel la pointe de l'outil ne doit pas pénétrer.

Zone de travail

Zone tridimensionnelle dans laquelle la pointe d'outil peut se trouver, compte tenu de la structure de la machine-outil. Voir → Volume de protection.

Zone TOA

La zone TOA comprend toutes les données d'outils et de magasins. Par défaut, la zone relative à la portée des données coïncide avec la zone du → canal. Par contre, des paramètres machine permettent de déterminer que plusieurs canaux partagent une → unité TOA de sorte que des données de gestion d'outil communes soient ensuite disponibles pour ces canaux.

Index

$

$AA_ACC, 133
$AA_FGREF, 114
$AA_FGROUP, 114
$AC_F_TYPE, 149
$AC_FGROUP_MASK, 114
$AC_FZ, 149
$AC_S_TYPE, 98
$AC_SVC, 98
$AC_TOFF, 88
$AC_TOFFL, 88
$AC_TOFFR, 88
$AN_LANGUAGE_ON_HMI, 588
$P_AEP, 297
$P_APDV, 297
$P_APR, 297
$P_F_TYPE, 149
$P_FGROUP_MASK, 115
$P_FZ, 149
$P_GWPS, 105
$P_S_TYPE, 98
$P_SVC, 98
$P_TOFF, 88
$P_TOFFL, 88
$P_TOFFR, 88
$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM, 382
$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS, 383
$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS, 383
$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE, 382
$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE, 382
$PA_FGREF, 114
$PA_FGROUP, 115
$TC_TP_MAX_VELO, 94

A

A effet modal, 40
A effet non modal, 40
AC, 157
ACC, 132
Accostage de butée, 390
ACN, 164
ACP, 164
ADIS, 316
ADISPOS, 316
Adresse
  Affectation de valeurs, 41
Adresses, 411
Affectation de valeurs, 41
ALF
  Retrait rapide en cours de filetage, 241
AMIRROR, 353
ANG, 221
ANG1, 221
ANG2, 221
Angle de contour
  Arrondir, 258
  Chanfreinage, 258
Angle polaire, 18
Anticipation (LookAhead), 320
AP, 184
  Axes, 404
AR
  Programmation d'un cercle, 202
ARD, 286
AROT, 338
AROTS, 345
Arrêt
  En fin de cycle, 373
  Facultatif, 373
  Programmé, 373
Arrêt facultatif, 373
Arrêt interne du prétraitement des blocs, 398
Arrêt précis, 313
Arrêt programmé, 373
Arrêt temporisé, 395
Arrondi, 258
Arrondissement, 316
ASCALE, 349
ATRANS, 331
Avance
  Avec correction par manivelle, 134
  Correction, 131, 136
  En sens inverse du temps, 110
  Pour axes à interpolation, 109
  pour axes de positionnement, 127
  Pour axes synchrones, 111
  Règles, 107
  Unités, 112
  Vitesse, 194
Axe
  Conteneur, 406
  Types, 399
Axe transversal, 178

Axes
AP, 404
Axe Link-Lead, 407
Canal, 402
Commande, 404
Fraisage, 402
Géométriques, 399
Link, 405
Machine, 401
Moteur synchrone, 403
Positionnement, 403
Principaux, 399
Supplémentaires, 401
Axes de positionnement, 403
Axes d'interpolation, 402
Axes supplémentaires, 401

B

Bloc, 38
Fin, 40
Fin LF, 47
Longueur, 41
Masquer, 43
numéro, 40
Ordre des instructions, 41
Broche
Fonctions M, 373
Limitation de la vitesse de rotation, 106
Positionnement, 121
Principale, 401
Sens de rotation, 89
Vitesse de rotation, 89, 93
Broche maître, 401

C

CALCPOSI, 381
Calcul de la distance, 410
Canal
Axes, 402
Caractère spécial, 47
CDOF, 301
CDOF2, 301
CDON, 301
CFC, 138
CFIN, 138
CFTCP, 138
Chanfrein, 258
CHF, 258
CHR, 258
CIP, 206
Commentaires, 42
Constante, 415
Constante binaire, 416
Constante décimale, 415
Constante hexadécimale, 415
Constante INTEGER, 415
Constante REAL, 415
Contour
Accostage/retrait, 275
Calculateur, 221
Elément, 179
Contournage, 316
Coordonnées
Cartésiennes, 16
Cylindriques, 185
Polaires, 18
Coordonnées cartésiennes, 16
Coordonnées cylindriques, 185
Coordonnées polaires, 18
Correction
Longueur d'outil, 68
Plan, 307
Rayon d'outil, 69
Correction d'outil
Offset, 84
Correction du rayon d'outil
Aux angles saillants, 282
CUT2DF, 307
CORROF, 362
cote absolue, 19
Cote relative, 21
Cotes
Au diamètre, 170
Au rayon, 170
Axes rotatifs et broches, 164
Possibilités, 157
Cotes relatives, 21
Couple de blocage
Accostage de butée, 392
CR, 200
CROTS, 345
CT, 208
CUT2D, 305
CUT2DD, 305
CUT2DF, 305
CUT2DFD, 305
CUTCONOF, 308
CUTCONON, 308

D

D..., 80
D0, 80
DAC, 172
DC, 164
Décalage de base, 31
Décalage d'origine
  Programmable, 331
  Réglable, 151
décalage du point d'attaque
  pour le filetage, 231
Déplacement à vitesse rapide, 189
Descripteur, 36
Détection des violations du contour, 301
Développante, 216
DIACYCOFA, 172
DIAM90, 170
DIAM90A, 172
DIAMCHAN, 172
DIAMCHANA, 172
DIAMCYCOF, 170
DIAMOF, 170
DIAMOFA, 172
DIAMON, 170
DIAMONA, 172
DIC, 172
DILF, 241
DIN 66217, 27
DISC, 282
DISCL, 286
Disponibilité
  en fonction du système, 5
DISR, 286
DISRP, 286
DITE, 238
DITS, 238
DRFOF, 362

E

Entrée principale, 175
Extension numérique, 412

F

F...
  Filetage G34 G35, 240
  Interpolation linéaire, 194
  Pour avance, 107
FA, 127
facteur d'échelle, 349
FAD, 286
FB, 144
FD, 134
FDA, 134
FGREF, 107
FGROUP, 107
Filetage
  Concaténation, 232
  G33, 231
  G34 G35, 240
  Multifilet, 231
  Pas, 240
  Sens de rotation, 232
Filetage à droite, 233
Filetage à gauche, 233
Filetage plan, 236
Filetage sur corps conique, 237
Filetage sur corps cylindrique, 236
Filetages bombés, 245
FL, 107
FMA, 141
Fonction
  Prédéfinie, 574
Fonctions M, 371
Forets, 74
Format de bande perforée, 36
FP, 386
FPR, 127
FPRAOF, 127
FPRAON, 127
Fraises, 72
Frame
  désélection, 361
  Fonction miroir, 353
  Homothétie, 349
  Instructions, 327
Frame neutre, 151
Frames, 325
FRC, 258
FRCM, 258

G

G0, 189
G1, 194
G110, 183
G111, 183
G112, 183
G140, 286
G141, 286

G142, 286
G143, 286
G147, 286
G148, 286
G153
Décalage d'origine, 151
Désactiver pour frame, 361
G17, 154
G18, 154
G19, 154
G2, 197
G247, 286
G248, 286
G25
Limitation de la vitesse de rotation de broche, 106
Limitation de la zone de travail, 378
G26
Limitation de la vitesse de rotation de broche, 106
Limitation de la zone de travail, 378
G3, 197
G33, 231
G335, 245
G336, 245
G34, 240
G340, 286
G341, 286
G347, 286
G348, 286
G35, 240
G4, 395
G40, 265
G41, 265
G42, 265
G450, 282
G451, 282
G460, 297
G461, 297
G462, 297
G500
Décalage d'origine, 151
G505 ... G599, 151
G53
Décalage d'origine, 151
Désactiver pour frame, 361
G54 ... G57, 151
G58, 335
G59, 335
G60, 313
G601, 313
G602, 313
G603, 313
G64, 316
G641, 316
G642, 316
G643, 316
G644, 316
G645, 316
G70, 166
G700, 166
G71, 166
G710, 166
G74, 385
G75, 386
G9, 313
G90, 157
G91, 159
G93, 107
G94, 107
G95, 107
G96, 99
G961, 99
G962, 99
G97, 99
G971, 99
G972, 99
G973, 99
Géométrie
Axes, 399
GFRAME0 ... GFRAME100, 365
GWPSOF, 105
GWPSON, 105

I

I...
Filetage G33, 231
Filetage G34 G35, 240
Interpolation circulaire, 197
IC, 159
Identificateur
pour chaîne de caractères, 47
Valeurs numériques particulières, 47
Variables propres au système, 47
Indication de cotes relatives, 159
Instruction, 38
Instruction de déplacement, 179
Instructions G
Vue d'ensemble de groupes, 530
Interpolation
Linéaire, 191
Non linéaire, 191

Interpolation circulaire
avec un point intermédiaire et un point final, 206
Interpolation hélicoïdale, 213
Interpolation hélicoïdale, 213
INVCCW, 216
INVCW, 216
IR, 245

J

J...
Filetage G34 G35, 240
Interpolation circulaire, 197
Jeu de caractères, 47
JR, 245

K

K...
Filetage G33, 231
Filetage G34 G35, 240
Interpolation circulaire, 197
KONT, 275
KONTC, 275
KONTT, 275
KR, 245

L

Langage évolué CN, 39
l'arrêt du prétraitement des blocs,
Niveau de signal, 398
Lettres adresses, 517
LF, 40
LFOF, 241
LFON, 241
LFPOS, 241
LFTXT, 241
LFWP, 241
Limitation de la zone de travail
dans le SCB, 378
LIMS, 99
LINE FEED, 40
Linéaire
Interpolation, 194
Link
Axe Link-Lead, 407
Axes, 405

M

M..., 371
M0, 371
M1, 371
M19
Fonctions M, 371
Pour positionnement de broches, 121
M2, 371
M3, 89
M4, 89
M40, 371
M41, 371
M42, 371
M43, 371
M44, 371
M45, 371
M5, 89
M6, 59
M70, 121
Machines
Axes, 401
Manivelle
Correction par, 134
Messages, 375
MIRROR, 353
MSG, 375

N

Niveaux de blocs optionnels, 43
NORM, 275
Notation à adresse étendue, 412

O

OFFN, 265
Offset
Longueur d'outil, 84
Rayon d'outil, 84
Offset de position, 362
Ordre (commande)
Axes, 404
Organe porte-outil
Point de référence, 24
Origine
machine, 24
pièce, 24
Origines
Pour le tournage, 177

Outil
Changement avec l'instruction T, 58
Changement avec M6, 59
Correction de longueur, 68
Correction de rayon, 69
Correction du rayon, 265
Groupe, 72
Mémoire de corrections, 70
Numéro de type, 72
Point de changement, 24
Pointe, 70
Tranchant, 80
Type, 72
Outils de rectification, 75
Outils de tournage, 76
Outils spéciaux, 78
OVR, 131
OVRA, 131
OVRRAP, 131

P

PAROT, 358
PAROTOF, 358
Pièce
Contour, 180
Plan de travail, 23
PM, 286
PM10651, 246
Point / Angle d'accostage, 278
Point de butée, 24
Point de départ, 24
Point de départ - Point de destination, 179
Point de destination, 179
Point de référence, 24
Point fixe
Accostage, 386
Points de référence, 24
Pôle, 183
POLF
Retrait rapide en cours de filetage, 241
POLFMASK
Retrait rapide en cours de filetage, 241
POLFMLIN
Retrait rapide en cours de filetage, 241
POS, 116
POSA, 116
POSP, 116
PR, 286
Prise de référence, 385
Procédure
Prédéfinie, 550
Programmation CN
Jeu de caractères, 47
Programmation d'éléments de contour, 221
Programmation diamétrale, 170
Programmation d'un cercle
Avec des coordonnées polaires, 204
avec un angle au centre et un centre, 202
avec un centre et un point final, 198
avec un rayon et un point final, 200
Modes d'interpolation, 197
Programmation radiale, 170
Programme
En-tête, 49
Fin, 40, 373
Nom, 36
Programme CN
Création, 45

Q

QU, 369

R

RAC, 172
Rayon
Effectif, 113
Rayon de référence, 113
Rayon polaire, 18
Règle des trois doigts, 27
Retrait
direction pour le filetage, 242
Retrait rapide
Filetage, 241
RIC, 172
RND, 258
RNDM, 258
ROT, 338
Rotation
Programmable, 338
ROTS, 345
RP, 184
RPL, 338
RTLIOF, 189
RTLION, 189

S

S, 89
SCALE, 349
SCB, 28

SCC, 99
SCD, 31
scie à rainurer, 78
SCM, 26
SCP, 33
    orientation sur la pièce, 358
SCR, 32
SD42440, 160
SD42442, 160
SD42465, 322
SD42466, 322
SD43240, 123
SD43250, 123
Sens de rotation, 27
SETMS, 89
SF, 231
Sortie de fonction auxiliaire
    en contournage, 370
    Rapide, 369
Sortie des fonctions d'aide
    Propriétés des fonctions d'aide, 367
SPCOF, 120
SPCON, 120
SPOS, 121
SPOSA, 121
SR, 141
SRA, 141
ST, 141
STA, 141
SUPA
    Décalage d'origine, 151
    Désactiver pour frame, 361
Surveillance
    Accostage de butée, 392
SVC, 93
Synchrone
    Axes, 403
Système
    disponibilité en fonction du, 5
Système de coordonnées
    De base, 28
    Vue d’ensemble, 26
Système de coordonnées de base, 28
Système de coordonnées de base décalé, 31
Système de coordonnées décalé
    De base, 31
    Réglable, 32
Système de coordonnées machine, 26
Système de coordonnées pièce, 33
Système de mesure, 166

T

T0, 58
TOFF, 84
TOFFL, 84
TOFFR, 84
TOFRAME, 358
TOFRAMEX, 358
TOFRAMEY, 358
TOFRAMEZ, 358
TOROT, 358
TOROTOF, 358
TOROTX, 358
TOROTY, 358
TOROTZ, 358
Tranchant
    Centre, 70
    Point de référence, 310
    Position, 70
    Position définie, 310
    Rayon, 70
Tranchants
    Nombre de tranchants des outils de contour, 306
    numéro, 81
TRANS, 331
Transformations des coordonnées (Frames), 32
TURN, 213

V

Valeur S
    Interprétation, 91
VCM, 105
Vitesse de coupe, 93
Vitesse de coupe (constante), 99
Vitesse de rotation d'outil
    Maximale, 94

W

WAITMC, 116
WAITP, 116
WAITS, 121
WALCS<n>, 381
WALCS0, 381
WALIMOF, 378
WALIMON, 378
WRTPR, 377

X

X..., 181

Y

Y..., 181

Z

Z..., 181